PETITJEAN
AN AL-BABTAIN COMPANY

MARCHE DE FOURNITURE DE SUPPORTS METALLIQUES EN TOLE PLIEE

N° C1716T0930

Les supports tubulaires en acier galvanisé

présentent de nombreux avantages parmi lesquels :

ADAPTABILITE AUX CONDITIONS DE CHARGES

Ces supports présentent une excellente résistance aux efforts grâce à leur forme élancée, à leur section polygonale fermée et à l'utilisation d'aciers à haute limite élastique. Ils supportent des conditions extrêmes qu'elles soient climatiques (givre) ou mécaniques (charges dissymétriques, rupture d'un conducteur).

INSTALLATION

La conception de ces supports, leur faible poids, favorisent les opérations de mise en œuvre : transport, montage, levage.

La possibilité d'étudier les supports en plusieurs tronçons permet de réduire le poids de chaque élément aux valeurs limites de l'héliportage.

ENVIRONNEMENT

En raison de leur ligne élancée, les supports PETITJEAN AL BABTAIN s'intègrent facilement dans le paysage et peuvent être une solution esthétique au problème posé par l'implantation de lignes en milieu protégé (montagnes...).

MAINTENANCE

L'acier galvanisé à chaud garantit la longévité des supports, sans autre maintenance qu'une inspection régulière, et sans nuisance pour l'environnement.

Les modèles présentés dans les pages suivantes ont été spécialement conçus pour répondre aux besoins de ENEDIS. Il s'agit donc de la gamme standard avec les hauteurs et les efforts prescrits mais avec des spécifications propres au poteau métallique tubulaire.

Nous restons toutefois à votre disposition pour étudier des supports avec d'autres caractéristiques.

FABRICATION

Chaque élément est formé d'une ou plusieurs tôles d'acier formées par pliage à froid à la presse. Les éléments sont ensuite assemblés puis soudés longitudinalement par un procédé automatique à l'arc submergé. Puis la semelle (pour les mats scellés sur massif) et les accessoires (support de consoles, support d'échelle, etc.) sont soudés sur les tronçons.

L'aptitude à la galvanisation de nos aciers est contrôlée. La galvanisation est obtenue par immersion dans un bain de zinc en fusion (450°) après traitement préalable (dégraissage, décapage...).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

COMPORTEMENT MÉCANIQUE

Les supports métalliques sont dimensionnés pour résister à l'effort nominal F et à la pression du vent V appliqués à 0,25 m du sommet. Sous ces charges, le cœfficient de sécurité par rapport à la limite élastique de l'acier est supérieur à 1,8. Le poteau résiste également à un couple de torsion égal à (F+V) x 1 m. Les essais effectués ont montré que la ruine du support intervenait au-delà d'un cœfficient de 2.1. La ruine du support n'est pas une rupture brutale mais une plastification ou un voilement local de la section d'encastrement accompagnés de déformations importantes qui permettent au poteau de supporter encore une partie des efforts initiaux.

ACIERS

Les aciers utilisés sont conformes aux normes NF EN 10025 et NF EN 10149 et ont les propriétés suivantes :

- limite élastique ≥ 355 N/mm^2
- résilience garantie à - 20° C
- aptitude à la galvanisation selon NFA 35503 classe I.

GALVANISATION

Elle est effectuée selon la norme NFA 91121 ;
l'épaisseur moyenne de zinc est de 70 microns.

TOLÉRANCES DE FABRICATION

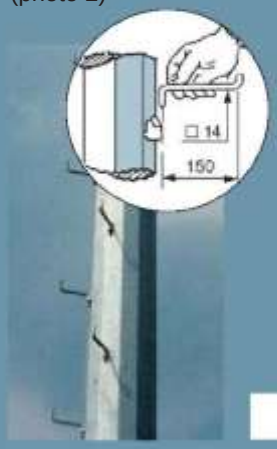
- longueur des éléments :
  de - 25 mm à + 75 mm
- rectitude : 2 mm par mètre
- vrillage : 1 degré par longueur de 3 m
- ovalisation : 3% maxi
- diamètre moyen : + ou - 0,5 %
- emboîtement : + ou - 150 mm

ACCESSOIRES STANDARD

- obturateur de tête
- trous normalisés
- supports d'échelons
- plaque signalétique
- écrou de mise à la terre
- protection bitumineuse

ACCÈS

Il peut se faire par échelle sanglée (photo 1)
ou par échelons amovibles (photo 2)



Informations nécessaires pour une consultation ou une commande

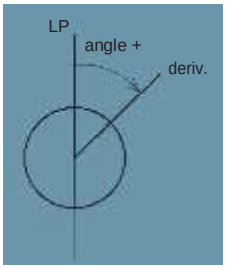
Hauteur et effort.

Type d'armement :

Consoles octogonales : type et longueur, position sur le support

Poutres NA : type (1 ou 2 platines sont soudées sur le support pour recevoir la poutre).

Autre.



En cas de dérivation : angle par rapport à la ligne principale et distance verticale

Support héliporté ou non : si oui poids maxi des éléments.

Remontée aéro-souterraine ou non.

Interrupteur aérien :

IACM IA2T : est monté en tête du support (préciser type et position de la poutre NA).

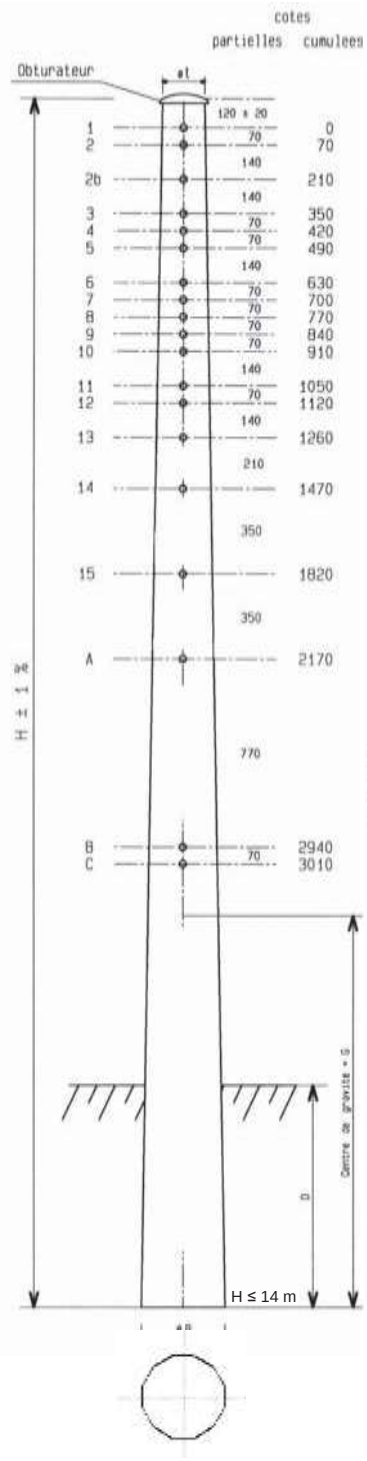
M2S : est monté sous les consoles.

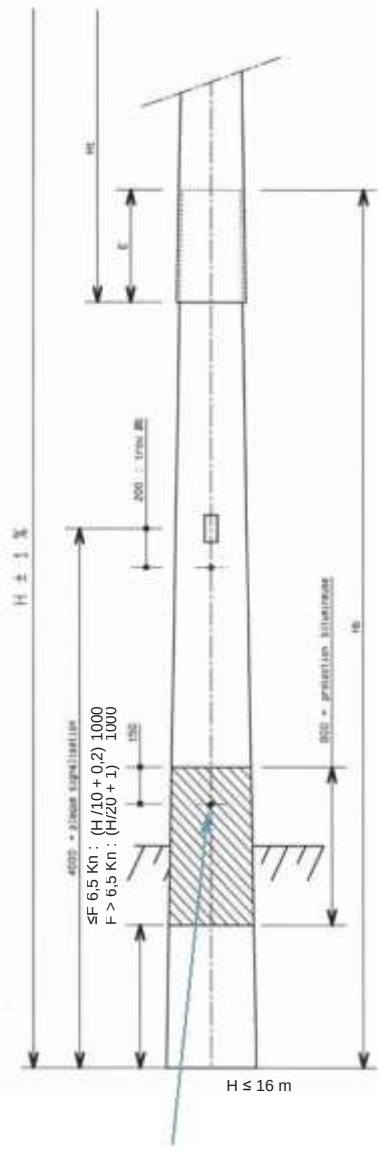
Echelons souhaités ou non.

Lieu de livraison.

Hauteur m	10	11	12	13	14	16	18	20	22	25
Nb d'échelon / support	39	42	45	48	51	57	63	69	75	84

EXTRAIT DU GUIDE TECHNIQUE DE LA DISTRIBUTION





écrou soudé M 10 pour mise à la terre
(livré avec vis HM 10 x 40 galvanisée)

CARACTERISTIQUES MECANIQUES :

- Effort nominal F exprimé en kN : 5 ≤ F ≤ 50 (voir tableau).
- Hauteur totale H exprimée en mètres : 10 ≤ H ≤ 25 (voir tableau).
- Effort dû au vent V exprimé en kN.
- Limite d'élasticité LE exprimée en kN : 1,8 (F + V).
- Flèche sous l'effort F + V : $f = k.10^3 H2^{3/2}$

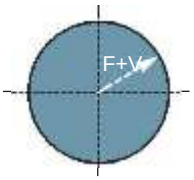
avec - H2 = hauteur hors sol,

- 6 ≤ k ≤ 8 pour F ≤ 12,5 kN,
- 4 ≤ k < 6 pour F > 12,5 kN.

- Point extrême d'application du centre de gravité des efforts : 0,25 au dessous du sommet.

UTILISATION :

Les efforts appliqués doivent se situer à l'intérieur d'un cercle de rayon F + V.



UTILISATION	HYPOTHESES	
	normale	complémentaire
normale	F + V	1,8 (F+V)
nappe-voûte	0,9 (F+V)	1,6 (F+V)

Note : V = effort du vent de 700 Pa sur le support.

IMPLANTATION D (m)		
	Coefficient de stabilité	
	Cs = 1,2	Cs = 1,75
F ≤ 6,5 kN	H/10 + 0,50	H/10 + 0,70
F > 6,5 kN	H/20 + 1,30	H/20 + 1,50

Diamètre des trous : n° 1 à 15, A, B, C : 18,5 ± 1,5.

Les cotes partielles de 70 entre trous consécutifs doivent être respectées avec une tolérance de ± 1.

Nota : Poids maxi

Les poids indiqués à cette rubrique tiennent compte des tolérances des épaisseurs de tôles. Ce sont les poids à prendre en considération dans le cas d'héliportage, en fonction, d'une part, de la capacité de l'hélicoptère utilisé, d'autre part, du poids maxi du support auquel il convient d'ajouter les éventuels accessoires qui peuvent être soudés sur le support et dont nous donnons ci-dessous les plus courants :

- consoles : voir pages 6 et 7
- support d'ancrage = 5 kg
- centreur d'élément = 10 à 20 kg
- platine = 25 kg

Légendes du tableau des caractéristiques

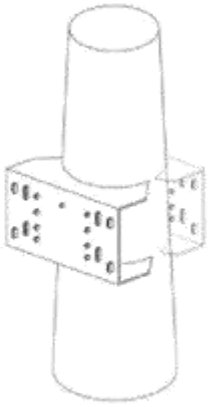
dia t	= diamètre de tête.
dia b	= diamètre de base.
H	= longueur (base/tête)
E	= longueur d'emboîtement.
G	= position du centre de gravité par rapport à la base.
M	= poids nominal (base/tête).
M maxi	= poids maxi (base/ tête).

TABLEAU DES CARACTERISTIQUES

H (m)	F (kN)	5	6,5	8	10	12,5	16	20	25	32	40	50
10	dia t (mm)	190	190	200	220	220	230	240	260	270	330	330
	dia b (mm)	350	380	420	450	500	570	570	610	620	690	780
	G (m)	4,5	4,4	4,4	4,4	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,4	4,3
	M (kg)	268	283	309	334	359	400	501	538	656	754	821
	M maxi	295	311	340	367	395	440	541	581	702	807	878
11	dia t (mm)	190	190	200	220	220	230	240	260	270	330	330
	dia b (mm)	366	399	442	473	528	604	603	645	655	726	825
	G (m)	4,9	4,8	4,8	4,8	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,8	4,7
	M (kg)	304	322	352	380	411	459	574	617	750	859	940
	M maxi	334	354	387	418	452	505	620	666	803	919	1006
12	dia t (mm)	190	190	200	220	220	230	240	260	270	330	330
	dia b (mm)	382	418	464	496	556	638	636	680	690	762	870
	G (m)	5,3	5,2	5,2	5,2	5,1	5	5,1	5,1	5,1	5,2	5,1
	M (kg)	341	363	397	429	465	521	651	699	850	969	1066
	M maxi	375	399	437	472	512	573	703	755	910	1037	1141
13	dia t (mm)	190	190	200	220	220	230	240	260	270	330	330
	dia b (mm)	398	437	486	519	584	672	669	715	725	798	915
	G (m)	5,7	5,6	5,6	5,6	5,5	5,4	5,5	5,5	5,5	5,6	5,5
	M (kg)	380	406	445	480	522	587	732	786	955	1085	1199
	M maxi	418	447	490	528	574	646	791	849	1022	1161	1283
14	dia t (mm)	190	190	200	220	220	230	240	260	270	330	330
	dia b (mm)	414	456	508	542	612	706	702	750	760	834	960
	G (m)	6,1	6	6	6	5,9	5,8	5,8	5,9	5,9	6	5,8
	M (kg)	421	451	495	533	582	656	817	877	1065	1206	1339
	M maxi	463	496	545	586	640	722	882	947	1140	1290	1433
16	dia t (mm)	190	190	200	220	220	230	240	260	270	330	330
	dia b (mm)	436	484	542	578	658	764	756	808	816	892	1036
	H (m)	6,72/10	6,72/10	6,78/10	6,80/10	6,87/10	6,93/10	7,00/10	7,00/10	7,00/10	7,11/10	7,22/10
	E (m)	0,72	0,72	0,78	0,80	0,87	0,93	1,00	1,00	1,00	1,11	1,22
	G (m)	6,9	6,8	6,8	6,8	6,7	6,6	6,6	6,6	6,6	6,8	6,6
	M (kg)	257/268	282/283	317/309	341/334	387/359	450/400	558/501	597/538	720/656	807/754	938/821
	M maxi	283/295	310/311	349/340	375/367	426/395	495/440	603/541	645/581	770/702	863/807	1004/878
18	dia t (mm)	190	190	200	220	220	230	240	260	270	330	330
	dia b (mm)	468	522	586	624	714	832	822	878	886	964	1126
	H (m)	6,76/12	6,80/12	6,85/12	6,89/12	6,93/12	7,05/12	7,00/12	7,10/12	7,10/12	7,23/12	7,40/12
	E (m)	0,76	0,80	0,85	0,89	0,93	1,05	1,00	1,10	1,10	1,23	1,40
	G (m)	7,7	7,5	7,5	7,5	7,4	7,2	7,3	7,3	7,3	7,5	7,3
	M (kg)	280/341	311/363	350/397	377/429	429/465	505/521	616/651	667/699	803/850	896/969	1057/1066
	M maxi	308/375	342/399	385/437	415/472	472/512	556/573	665/703	720/755	859/910	959/1037	1131/1141
20	dia t (mm)			200	220	220	230	240	260	270	330	330
	dia b (mm)			630	670	770	900	888	948	956	1036	1216
	H (m)			8,90/12	8,90/12	9,00/12	9,10/12	9,10/12	9,10/12	9,10/12	9,20/12	9,35/12
	E (m)			0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,10	1,10	1,20	1,35
	G (m)			8,3	8,3	8,2	7,6	8,1	8,1	8,2	8,3	8,1
	M (kg)			475/397	507/429	582/465	845/521	836/651	895/699	1077/850	1191/969	1400/1066
	M maxi			523/437	558/472	640/512	913/573	903/703	967/755	1152/910	1274/1037	1498/1141
22	dia t (mm)			200	220	220	230	240	260	270	330	330
	dia b (mm)			674	716	826	968	954	1018	1026	1108	1306
	H (m)			10,90/12	10,95/12	11,00/12	11,05/12	11,10/12	11,10/12	11,10/12	11,30/12	11,40/12
	E (m)			0,90	0,95	1,00	1,05	1,10	1,10	1,10	1,30	1,40
	G (m)			9,1	8,6	8,5	8,3	8,9	8,5	8,9	8,5	8,3
	M (kg)			606/397	803/429	920/465	1074/521	1066/651	1359/699	1372/850	2009/969	2355/1066
	M maxi			667/437	867/472	994/512	1160/573	1151/703	1454/755	1468/910	2109/1037	2473/1141
25	dia t (mm)				220	220	230	240	260	270	330	330
	dia b (mm)				785	910	1070	1053	1123	1131	1216	1441
	H (m)				11,96/14	12,04/14	12,15/14	12,20/14	12,20/14	12,21/14	12,33/14	12,50/14
	E (m)				0,96	1,04	1,15	1,20	1,20	1,21	1,33	1,50
	G (m)				9,6	9,5	9,3	10	9,5	10	9,5	9,3
	M (kg)				963/533	1112/582	1308/656	1296/817	1651/877	1666/1065	2411/1206	2856/1339
	M maxi				1040/586	1201/640	1413/722	1400/882	1767/947	1783/1140	2532/1290	2999/1433

Nota : longueur H arrondie au cm. *En grisé : supports à délai amélioré, nous consulter.* *Autres hauteurs / efforts : Nous consulter.*

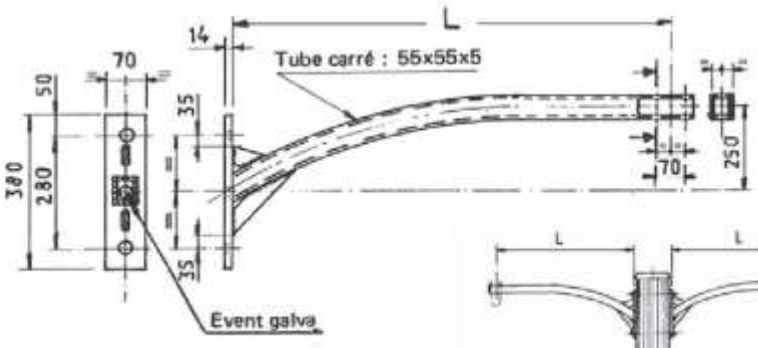
ARMEMENTS À FAIBLE DÉFORMATION DITS POUTRES NA, TA, DTA



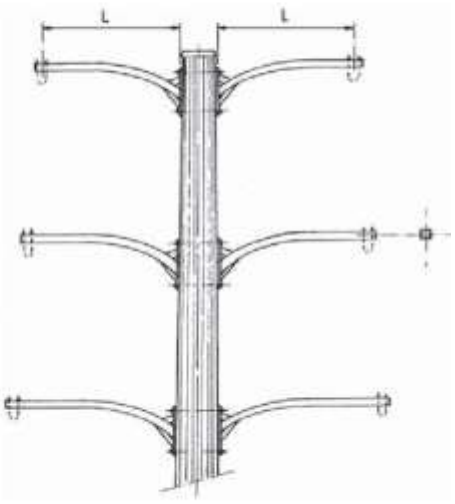
Dans le cas de poutre d'écartement 1,2 ou 3 (≤1,5 m), nous soudons, en tête du support ou à une position précisée à la commande, une ou deux platines selon que la poutre est simple ou double.

Dans le cas de portique (écartements 4, 5 et 6), la poutre est fixée directement dans les perçages standards du poteau sans platine soudée.

CONSOLES EN TUBE CARRE (ALIGNEMENT)



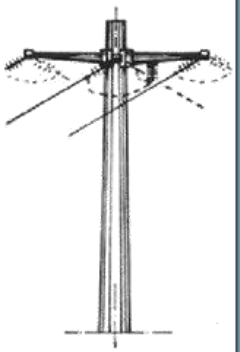
NOTA : TOUS LES TROUS Ø 16



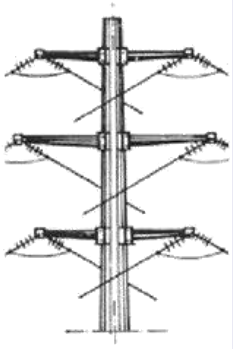
L	POIDS
mm	kg
1000	11
1150	12
1350	13,5
1550	15

Charge verticale d'essai sur une console L : 1350 mm = 360 kg à la limite élastique. Ecartements verticaux au pas de 250 mm à partir du sommet.

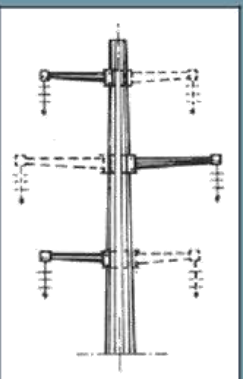
CONSOLES OCTOGONALES (ARRET, ANGLE, ALIGNEMENT)



ANCRAGE SIMPLE
OU
DOUBLE

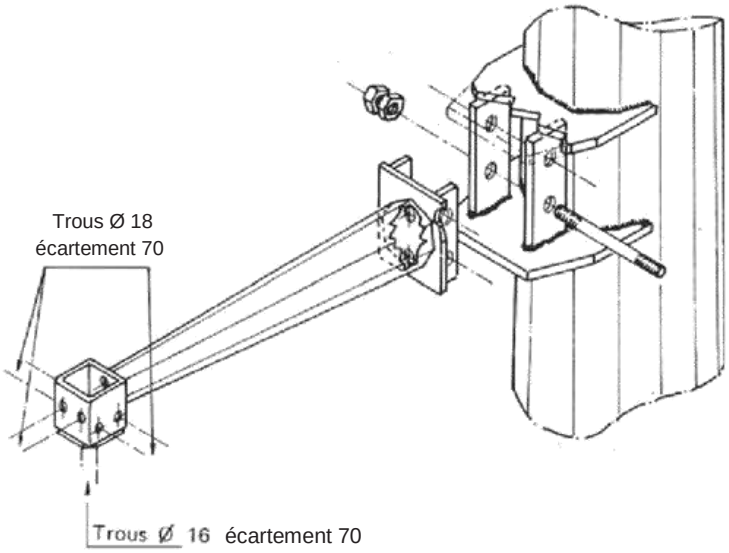


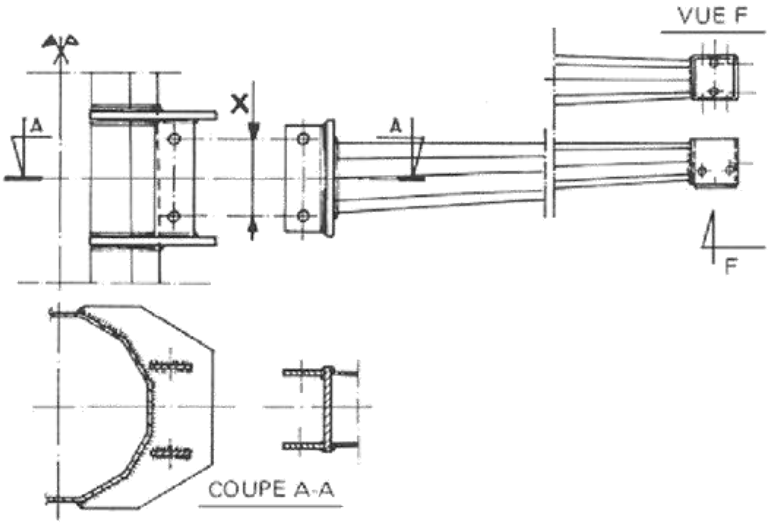
ANCRAGE DOUBLE
TERNE



ALIGNEMENT SIMPLE
OU DOUBLE TERNE

Ecartements horizontaux
et verticaux
sur demande





CONSOLE	Cote X (mm)	Moment adm (m.daN)	Poids d' une attache (kg)	Longueur : 1 m			Longueur : 1,25 m			Longueur : 1,5m		
				Poids d'une console (kg)	Effort (daN) hyp A/B	hyp Givre	Poids d'une console (kg)	Effort (daN) hyp A/B	hyp Givre	Poids d'une console (kg)	Effort (daN) hyp A/B	hyp Givre
411	120	1292	19	22	718	1292	25	574	1034	27	479	861
417	190	3170	25	33	1761	3170	37	1409	2536	40	1174	2113
421	230	4880	29	49	2711	4880	54	2169	3904	57	1807	3253
425	270	6960	33	61	3867	6960	66	3093	5568	71	2578	4640
525	280	8630	35	72	4794	8630	78	3836	6904	84	3196	5753

CONSOLE	Longueur : 1,75 m			Longueur : 2 m			Longueur : 2,25 m			Longueur : 2,5m		
	Poids d'une console (kg)	Effort (daN) hyp A/B	hyp Givre	Poids d'une console (kg)	Effort (daN) hyp A/B	hyp Givre	Poids d'une console (kg)	Effort (daN) hyp A/B	hyp Givre	Poids d'une console (kg)	Effort (daN) hyp A/B	hyp Givre
411	29	410	738	31	359	646	34	319	574	36	287	517
417	43	1006	1811	46	881	1585	49	783	1409	52	704	1268
421	61	1549	2789	65	1356	2440	69	1205	2169	73	1084	1952
425	76	2210	3977	81	1933	3480	86	1719	3093	91	1547	2784
525	84	2740	4931	90	2397	4315	96	2131	3836	102	1918	3452

Les efforts admissibles ci-dessus sont des efforts **V** ou **L** ou **racine ($V^2 + L^2$).** Ils tiennent compte d'un cœfficient de sécurité sur la limite élastique égal à : **1,8** pour hypothèses A ou B, **1** pour hypothèse Givre.

Recommandations pour l'assemblage et le levage de supports

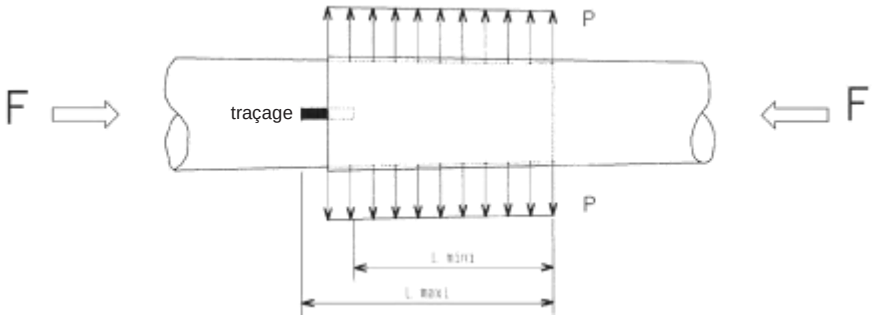
métalliques en un ou plusieurs éléments pour lignes ENEDIS

1. QU'EST-CE QU'UN ASSEMBLAGE PAR EMBOÎTEMENT ?

Les supports métalliques en plusieurs éléments sont assemblés par une liaison simple et efficace : l'emboîtement. Pour que cet assemblage remplisse correctement sa fonction, le support une fois mis en service, il est indispensable que **deux conditions** soient remplies :

1) La **longueur emboîtée** réalisée doit être égale à la longueur nominale + ou - la tolérance d'emboîtement. Dans le tableau des caractéristiques consultable dans notre plaquette commerciale, on lit la longueur nominale d'emboitement, dénommée E, en mètre.
La tolérance d'emboîtement est de + ou - 150 mm ; elle est la conséquence des tolérances de fabrication.

2) Un **effort important** doit être appliqué de part et d'autre de la liaison.
Avec la conicité, cet effort crée des pressions qui plaquent les tôles des éléments les unes sur les autres et permet de transmettre le moment de flexion sans rotation de l'assemblage ; ce phénomène est comparable à celui observé dans un assemblage par boulons HR à serrage contrôlé.
Le simple poids de l'élément de tête et de l'armement est bien inférieur à ce qui est nécesssaire.
Nous préconisons que cet effort F soit égal à 10 tonnes soit l'effort de 2 «tirfors» de 5 tonnes.



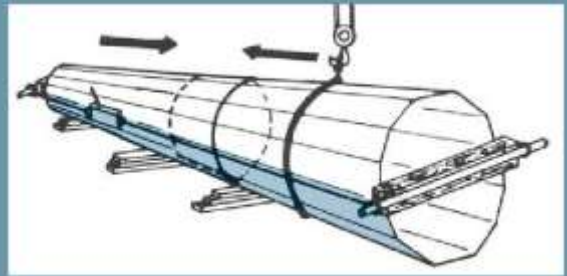
Nota : compte-tenu des tolérances de fabrication, il est possible qu'un ou 2 pans ne soient pas en contact parfait, avec des jeux de plusieurs mm ; si les conditions précédentes ont été remplies, ces jeux ne sont pas nuisibles à la bonne tenue du support.

2. PRÉPARATION À L'EMBOÎTEMENT

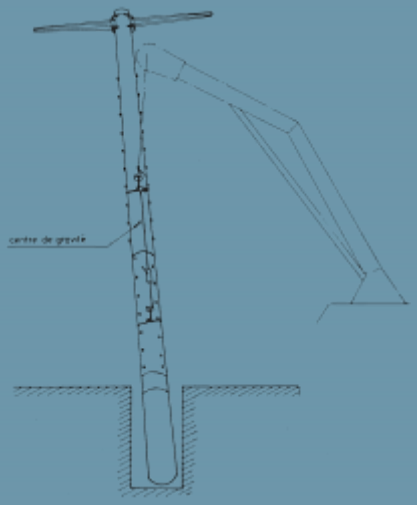
- Déposer les éléments si possible directement à pied d'œuvre, prêts à être asssemblés ; les positionner et les aligner sur des madriers dans l'ordre du montage.
- Sur l'extrémité mâle est tracé un trait longitudinal allant de Lmini = E - 150 mm à Lmaxi = E + 150 mm (voir croquis ci-dessus).
- Vérifier qu'il n'existe pas d'aspérités sur les faces à assembler ; enlever les éventuels dépôts de terre ou autre sur les extrémités mâles et femelles.

3. EMBOÎTEMENT AU SOL

- Sangler l'élément coiffant en son centre de gravité.
- Pré-emboîter à l'aide de la grue au maximum des possibilités et maintenir l'élément dans l'axe.
- Positionner de part et d'autre du poteau 2 tirfors et 2 élingues attachées à chaque bout de 2 barres à mine aux extrémités du poteau ; les barres à mines étant séparées du poteau par un bois de protection.
- Appliquer l'effort d'emboîtement prescrit.
- Vérifier les tolérances de la longueur emboîtée.

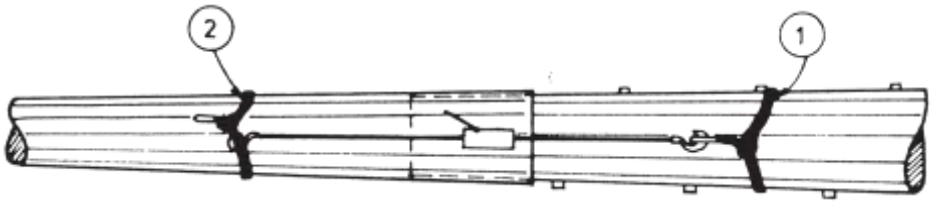


Nota : on peut éventuellement faciliter la pénétration pendant l'action des tirfors par un martelage sur la périphérie du fût au niveau de l'emboîtement en prenant soin de protéger la surface du poteau par du bois.
L'effort des deux tirfors doit être également réparti pour éviter un désaxement et des blocages qui sont difficiles à rétablir.



4. LEVAGE DU SUPPORT ASSEMBLÉ

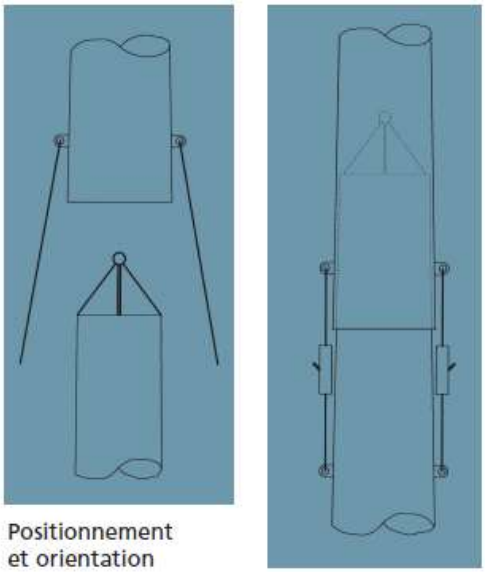
- Retirer tirfors, élingues, barres à mine et madriers.
- Disposer une sangle sur chaque élément de part et d'autre de la partie emboîtée.
- Relier les deux sangles par une élingue et un tirfor.
- Tendre l'élingue en vérifiant que :
- la sangle 1 ne glisse pas.
- la sangle 2 reste située à environ 1 m au-dessus du centre de gravité du poteau.
- Lever le poteau par la sangle 2 et le présenter verticalement dans son massif.
- Caler le poteau et décrocher l'élingue.



5. CAS PARTICULIER DE L'EMBOÎTEMENT EN L'AIR.

Dans le cas d'un support mis en place par hélicoptère ou à la grue élément par élément, les conditions du paragraphe 1 doivent être également respectées.
Nous fournissons, à condition que cette particularité ait été notifiée à la commande, un support muni d'un centreur, un anneau de levage et 4 oreilles.

- Attacher dans les oreilles supérieures 2 cordes ; à l'aide de celles-ci, 2 monteurs au sol aident à la manœuvre en veillant à ce que la position et l'orientation de l'élément supérieur soient corrects.
- Après mise en place, utiliser les oreilles inférieures & supérieures pour y placer 2 tirfors.
- Appliquer l'effort d'emboîtement prescrit.
- Vérifier les tolérances de la longueur emboîtée.



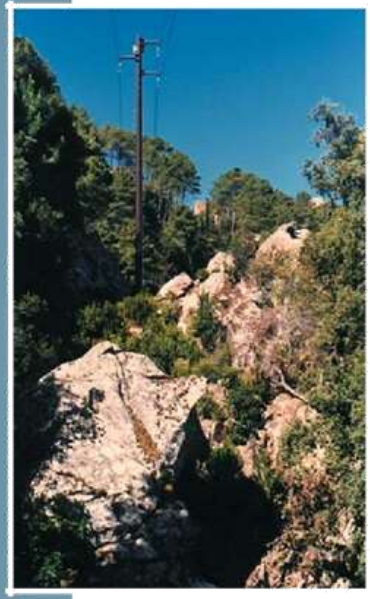
Positionnement et orientation

Application de l'effort d'emboîtement

6. CAS PARTICULIER DES SUPPORTS EN UN ELEMENT

Appliquer les dispositions du paragraphe 4 en utilisant une seule sangle.

QUELQUES REALISATIONS



QUELQUES REALISATIONS

PETITJEAN
AL BABTAIN France SAS
52 avenue du Maréchal Leclerc
CS 60010
10121 SAINT ANDRE LES VERGERS CEDEX
Tél. +33 (0)3 25 71 32 00
Fax. +33 (0)3 25 71 32 93