

NOTA DE CALCULO



SCENE POUR COUVERTE ATG

**0. SOMMAIRE**

<b>0. SOMMAIRE</b> .....	2
<b>1. HYPOTHESES</b> .....	3
1.1. OBJECTIF .....	3
1.2. DOCUMENTS DE REFERENCE .....	3
<b>2. DESCRIPTION DU SYSTEME</b> .....	4
2.1. TOITURE PROLYTE .....	4
2.2. BERCEAU PRO .....	5
2.3. CADRE DE PIVOTEMENT PRO 1 X 1 .....	5
2.4. STRUCTURE SCENE .....	7
<b>3. CALCUL</b> .....	8
3.1. CHARGES .....	8
3.1.1. <i>POIDS PROPRE</i> .....	8
3.1.2. <i>CHARGE D'UTILISATION</i> .....	10
3.1.2.1 <i>Charge d'utilisation sur la couverture</i> .....	10
3.1.2.2 <i>Charge d'utilisation sur la scène</i> .....	10
3.1.3. <i>VENT</i> .....	11
3.1.3.1 <i>Efforts sur les Poteaux de la Couverture dues au vent</i> .....	11
3.1.3.2 <i>Vent sur la scène</i> .....	11
3.2. COMBINAISONS DE CHARGES ANALYSEES .....	12
<b>4. VERIFICATIONS</b> .....	13
4.1. VERIFICATION DE LA STABILITE DE LA STRUCTURE : .....	13
4.2. VERIFICATION DE LA RESISTENCE DE LA STRUCTURE : .....	14
4.2.1. <i>VERIFICATION DES CADRES ET BERCEAUX:</i> .....	14
4.2.2. <i>VERIFICATION DES ELEMENTS DE LIAISON DES COMPOSANTS DE L'OSSATURE:</i> .....	16
4.2.2.1. <i>Berceau avec le cadre de pivotement</i> .....	16
4.2.2.2. <i>Cadre de pivotement et scène</i> .....	16
4.2.3. <i>VERIFICATION DE LA SCENE SOUS CHARGES D'UTILISATION</i> .....	16
<b>5. CONCLUSIONS GENERALES DU CALCUL</b> .....	17
<b>6. ANNEXES</b> .....	18
6.1. ANNEXE 1 ( CERTIFICATION SOCOTEC POUR LA SCENE ) : .....	18
6.2. ANNEXE 2 ( CARACTERISTIQUES MECANIQUES DES CONTREPLAQUES ) : .....	19
6.3. ANNEXE 3 ( CERTIFICATION NF DE L'ECHAFAUDAGE MULTIDIRECTIONNEL 'BRIO' ) : .....	22
6.4. ANNEXE 4 ( DONNES INTRODUITES DANS LE LOGICIEL POWER FRAME ) : .....	25

## **NOTE DE CALCUL**

DATE : 16/12/04  
REALISEE PAR : ANGEL ARAMBURU:  
CHANTIER : Scène pour couverture PROLYTE 12x10

<u>SIGNATURE</u>
------------------

### **1. HYPOTHESES**

#### **1.1. OBJECTIF**

On s'en serve du calcul de la couverture PROLYTE et partant des données de ce calcul on va justifier les parties les plus sollicitées de l'ossature, pour les différentes charges appliquées sur la couverture.

Pour réaliser ce calcul, on a modélisé une scène, avec des tours utilisés dans la couverture PROLYTE et on appliquera sous ces tours les efforts venant du calcul effectué par PROLYTE . Dans ce calcul on ne vérifiera que les éléments qui appartiennent à la scène.

***NB: Ce calcul est valable seulement dans le cas ou les éléments composant la toiture sont conformes aux hypothèses décrites dans cette note de calcul ( toiture à deux versants ,inclinaisons, charges d'utilisation ... )***

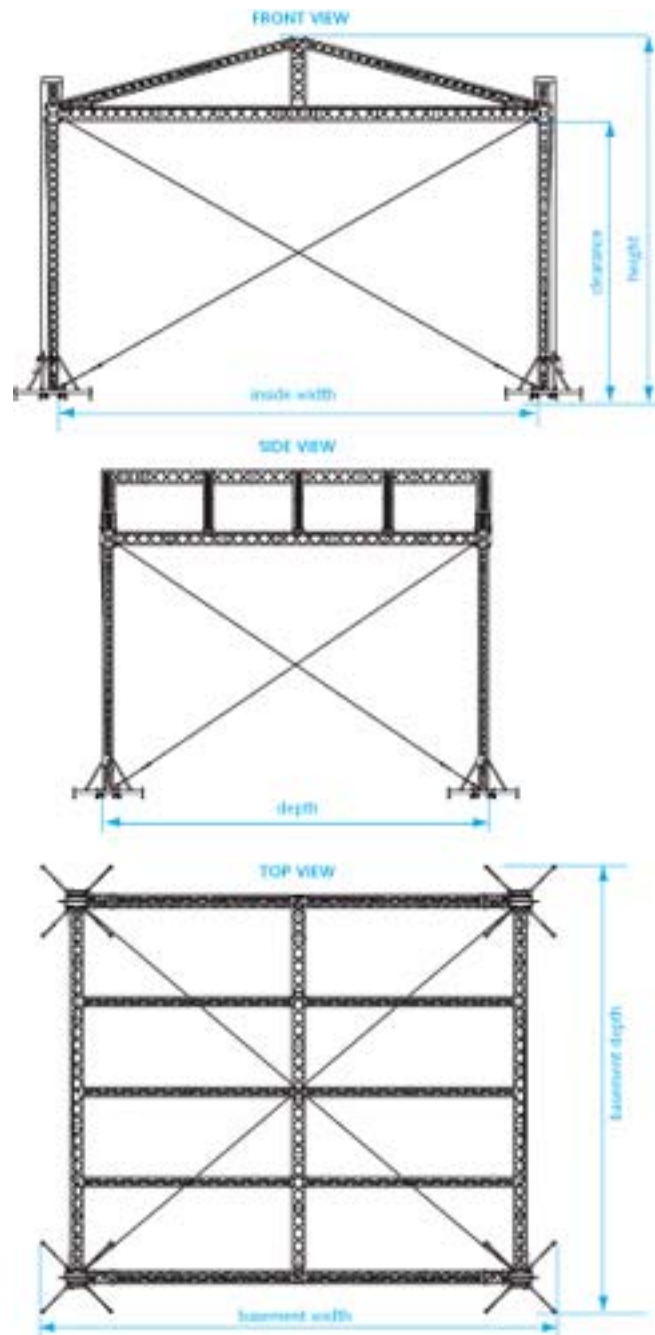
#### **1.2. DOCUMENTS DE REFERENCE**

Les documents de référence utilisés sont : EUROCODE 3., LE CALCUL REALISE PAR PROLYTE POUR LA TOITURE DU TYPE MPT 12x10

## 2. DESCRIPTION DU SYSTEME

### 2.1. TOITURE PROLYTE

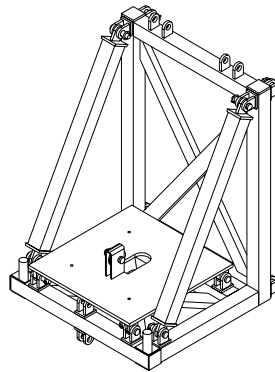
Toiture à deux versants PROLYTE du type MPT, 12 m d'ouverture par 10 m de profondeur, et 7,5 m de hauteur. ( Pour plus d'information consulter le fabricant )



## **2.2. BERCEAU PRO**

Structure tubulaire soudée qui fait la liaison entre les poteaux de la toiture et le "cadre de pivotement".

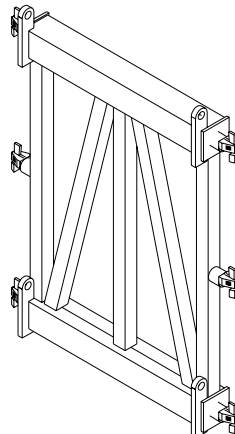
- Sections :  
Tube carré de section 70 x 70 x 3 en sa totalité
- Matériau : Acier S275 JR à limite élastique à 275Mpa = 27.5 daN/mm<sup>2</sup> assuré
- Eléments de liaison avec le cadre de pivotement : Système de chapes en acier ( S275 ) et boulon en acier Ø25 mm.



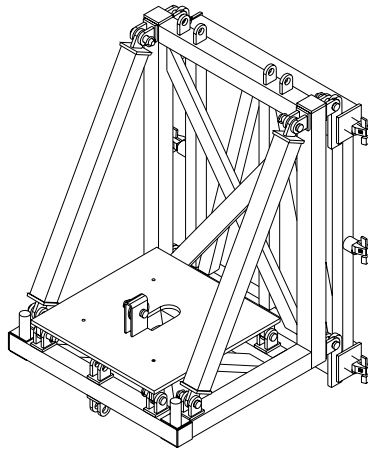
## **2.3. CADRE DE PIVOTEMENT PRO 1 X 1**

Cadre tubulaire soudé qui fait la liaison de l'ensemble "berceau + poteau" à la scène.

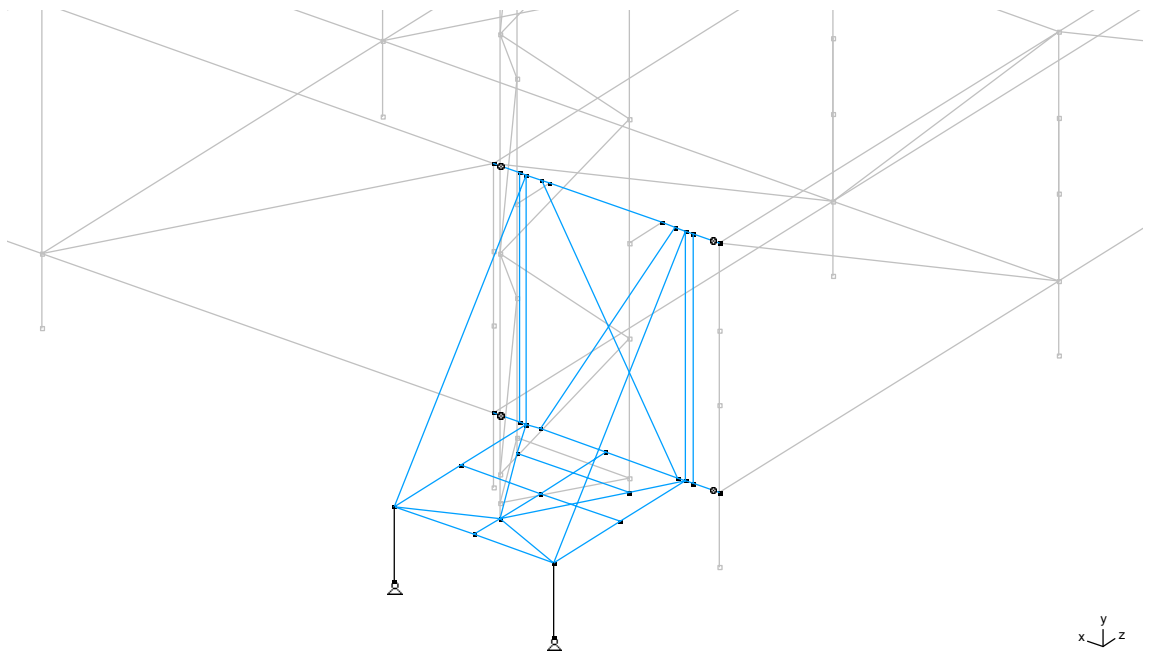
- Sections :  
Tube carré de section 50 x 50 x 3 pour les tubes horizontaux  
Tube carré de section 25 x 25 x 2 pour les tubes verticaux  
Tube carré de section 25 x 25 x 2 pour les entretoisements
- Matériau : Acier S275 JR à limite élastique à 360Mpa = 27.5 daN/mm<sup>2</sup> assuré
- Eléments de liaison avec les pieds de la scène : quatre têtes "BRIO", éléments de liaison des lises et autres éléments de l'échafaudage multidirectionnel "BRIO".



Montage :



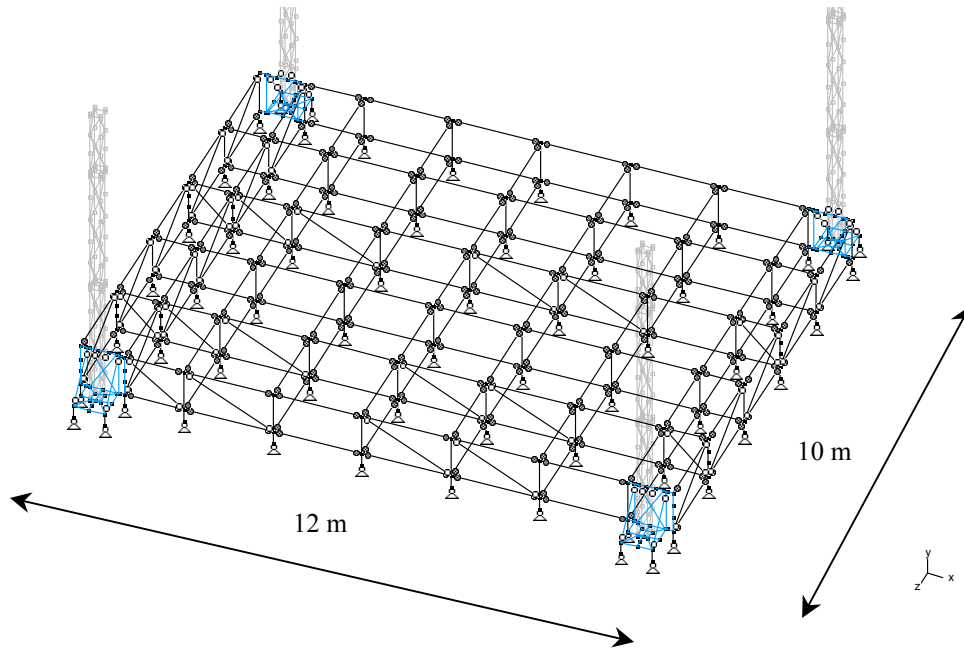
Modèle utilisé dans le logiciel de calcul



## 2.4. STRUCTURE SCÈNE

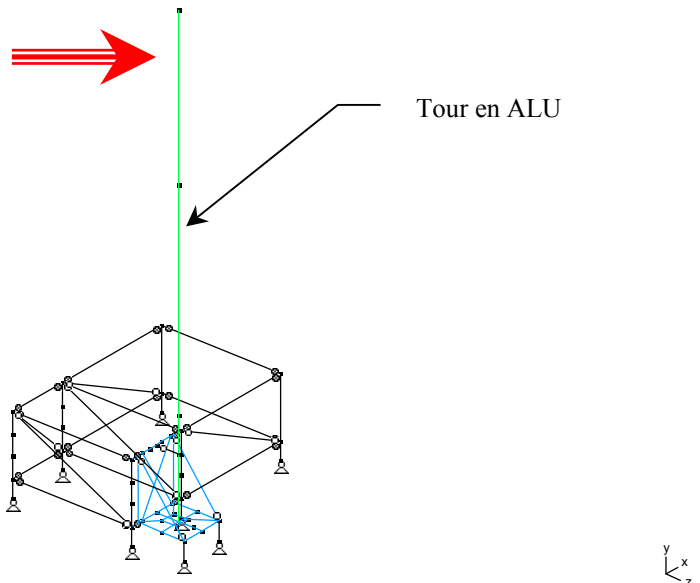
Structure tubulaire réalisée avec des éléments standards de l'échafaudage multidirectionnelle de ULMA C y E, SCOOP "BRIO".

Ossature



Pour vérifier la liaison entre la toiture et notre scène on ne modélisera que une des tours de la couverture.

Modèle Simplifié



### 3. CALCUL

Le calcul a été réalisé par le logiciel "POWER FRAME" (calcul matriciel), ce logiciel fait le calcul et vérification\* des éléments selon la norme sélectionnée (EUROCODE 3 dans notre cas)

Le modèle utilisé pour réaliser le calcul prend en compte les valeurs de rigidité des têtes "BRIO" qui font les liaisons entre lisses et poteaux de l'échafaudage. On introduit, également, les caractéristiques géométriques et matériaux pour chaque élément de la structure.

Les coefficients de pondération utilisés dans le calcul, sont :

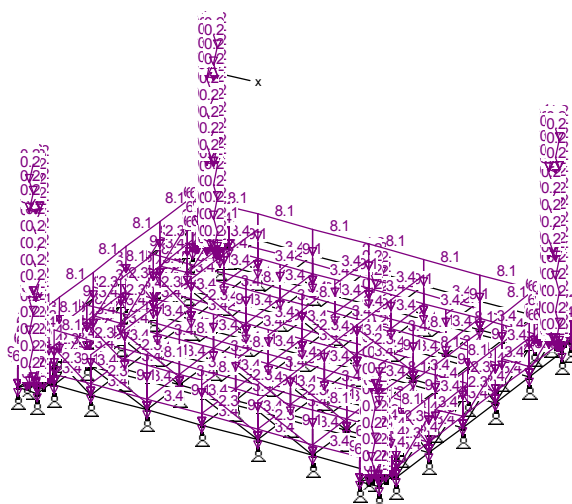
Coef 1 dans tous les cas, car on introduit les valeurs des charges venant du calcul effectué par PROLYTE dont les coefficients ont déjà été intégrés.

#### 3.1. CHARGES

##### 3.1.1. POIDS PROPRE

Le logiciel "POWER FRAME", calcul et introduit automatiquement, le poids propre de tous les éléments conformant l'ossature (lisses, poteaux, vérins ...), utilisant les données de section, matériau, longueur ...

Charges - peso propio (kg, kgm, kg/m)



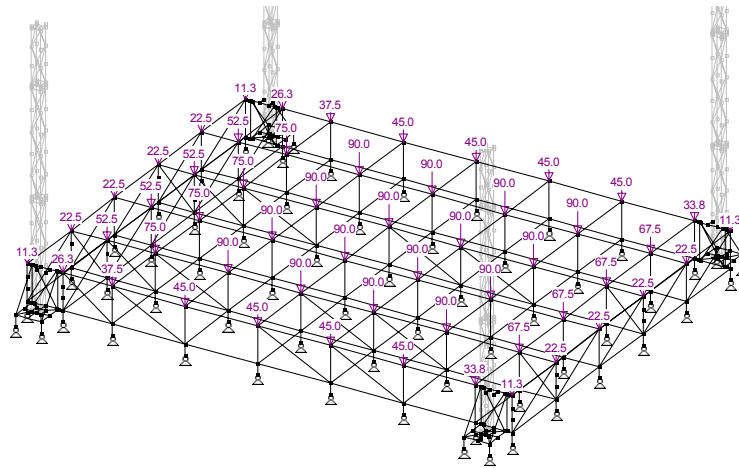


D'autre part on introduira à la main les poids propres des éléments non modélisés, dans notre cas les planchés et toile.

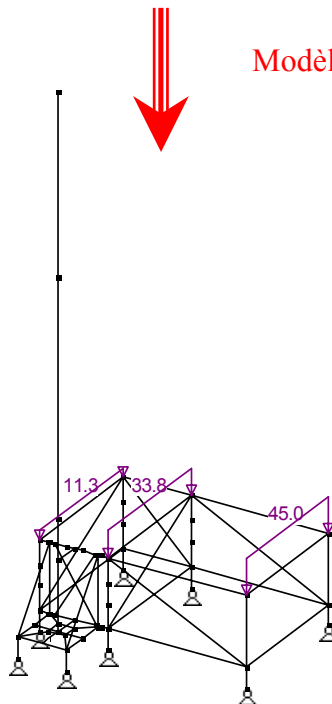
\* POIDS DES PLANCHES DE LA SCENE :

Les poids décrits ci-après sont introduits dans le logiciel comme forces extérieures sur des poteaux .

Charges - peso de los bastidores (kg, kgm, kg/m)



Modèle Simplifié



### 3.1.2. CHARGE D'UTILISATION

Pour calculer nos éléments dans la scène on a modélisé un coin de la scène dont on aura le cadre et berceau et le poteau ou tour venant de la toiture PROLYTE ( voir chapitre 2.5).

Pour des charges d'utilisation sur la couverture on prend les valeurs du calcul réalisé par PROLYTE et on vérifiera les réactions sur nos éléments de la scène.

#### 3.1.2.1 Charge d'utilisation sur la couverture

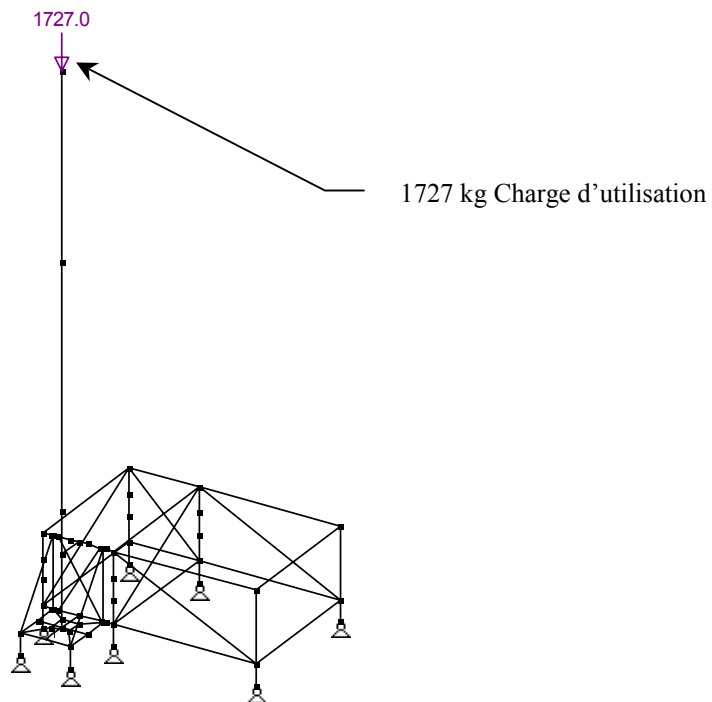
Selon calcul PROLYTE ( page 14 du chapitre 1 du calcul, Calcul des Tours ) la charge d'utilisation verticale sur le poteau est :

$$P = 1727 \text{ kg}$$

#### 3.1.2.2. Charge d'utilisation sur la scène

Dans ce cas, on ne calculera pas les éléments de la scène et on s'adresse au calcul effectué pour la scène avec une charge de  $750 \text{ kg/m}^2$  ( Voir Annexe 1 )

Charges - Cargas de USO (kg, kgm, kg/m)



### 3.1.3. VENT

#### 3.1.3.1. Efforts sur les Poteaux de la Couverture dues au vent

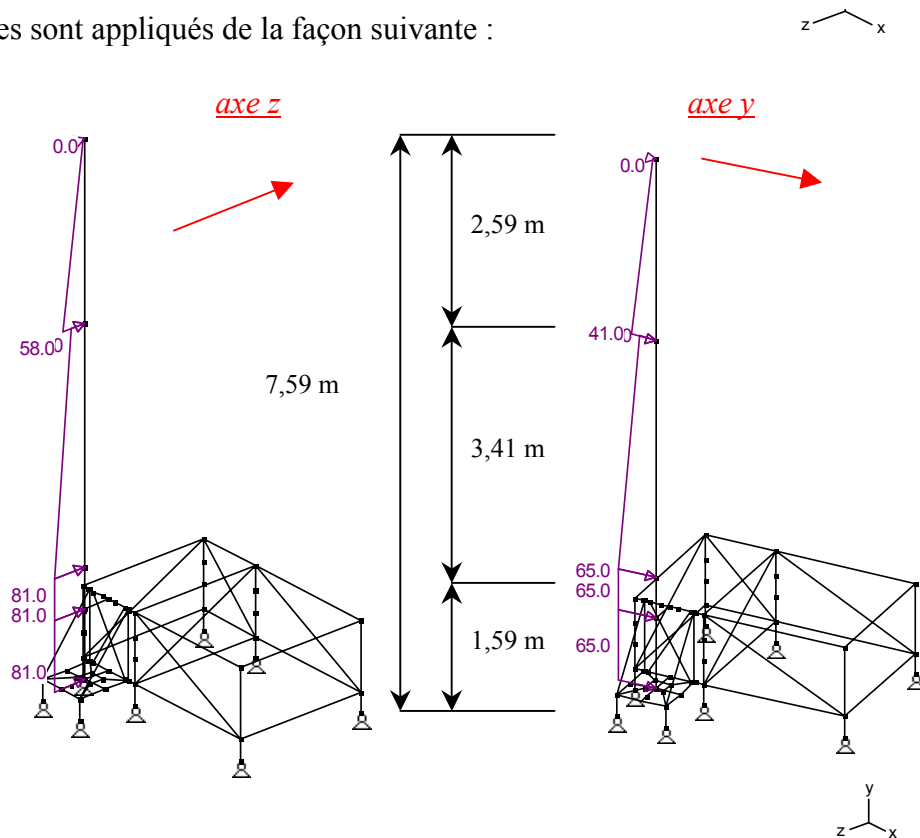
Selon calcul PROLYTE ( page 15 du chapitre 1 du calcul, Calcul des Tours ) la charge due au vent peut se composer en deux directions z et y et les valeurs des charges sont :

$$q_{1z} = 81 \text{ Kg} \quad q_{1y} = 65 \text{ Kg}$$

$$q_{2z} = 35 \text{ Kg} \quad q_{2y} = 28 \text{ Kg}$$

$$q_{3z} = 58 \text{ Kg} \quad q_{3y} = 47 \text{ Kg}$$

et elles sont appliquées de la façon suivante :



#### 3.1.3.2. Vent sur la scène

- On négligera cette valeur car il peut être utile pour la stabilité du système mais pas pour le calcul de résistance des éléments ( Voir vérifications, chapitre 4.1.).

### **3.2. COMBINAISONS DE CHARGES ANALYSEES**

Les cas de charges analysés dans le logiciel sont :

Poids propre:

Poids propre ossature ( "POWER FRAME" Automatiquement )  
Efforts extérieurs ( poids des planchés et toile )

Charges d'utilisation:

Charges d'utilisation sur la couverture  
Charges d'utilisation sur la scène ( vertical + horizontale )

Vent :

Vent sur les poteaux de la couverture

Pour ces cas de charges analysées on a étudié une combinaison de charge:

a) Pour étudier la RESISTANCE des éléments composant la scène couverte:

Combinaison de charge ( RESISTANCE ): Poids propre x 1+ vent x 1 + charge d'utilisation x 1.

*NB : Coef 1 dans tous les cas, car on introduit les valeurs des charges venant du calcul effectué par PROLYTE dont les coefficients ont déjà été intégrés.*

## 4. VERIFICATIONS

### **4.1. VERIFICATION DE LA STABILITE DE LA STRUCTURE :**

Pour cette vérification on s'adresse au calcul réalisée par PROLYTE. Dans ce calcul il est vérifié la stabilité dans tous les cas de figure possible ( avec ou sans bâches, avec ou sans ailes de son ... ).

Pour chaque cas de figure il est nécessaire une valeur de contrepoids , par contre dans le cas du montage avec la scène cette valeur de contrepoids est diminué car le poids propre de notre scène va nous aider dans ce cas.

Poids d'une scène :

12 x 10	: 5716 kg
10 x 8	: 4315 kg
8 x 10	: 4315 kg
8 x 6	: 2877 kg

Tableau avec les valeurs à diminuer dans le contrepoids nécessaire pour un montage de couverture avec scène.

12 x 10	: $5716/4 \text{ kg} \approx \underline{1400 \text{ kg}}$
10 x 8	: $4315/4 \text{ kg} \approx \underline{1000 \text{ kg}}$
8 x 10	: $4315/4 \text{ kg} \approx \underline{1000 \text{ kg}}$
8 x 6	: $2877/4 \text{ kg} \approx \underline{700 \text{ kg}}$

## 4.2. VERIFICATION DE LA RESISTANCE DE LA STRUCTURE :

Pour étudier la résistance des éléments de la structure on a analysé la combinaison de charge la plus défavorable, étant :

- Combinaison de charge ( RESISTANCE ): Poids propre x 1+ vent x 1 + charge d'utilisation x 1.

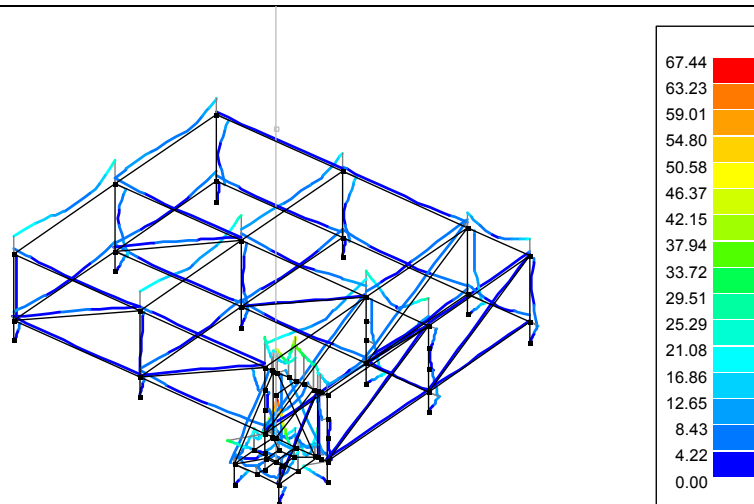
- 

*NB : Coef 1 dans tous les cas, car on introduit les valeurs des charges venant du calcul effectué par PROLYTE dont les coefficients ont déjà été intégrés.*

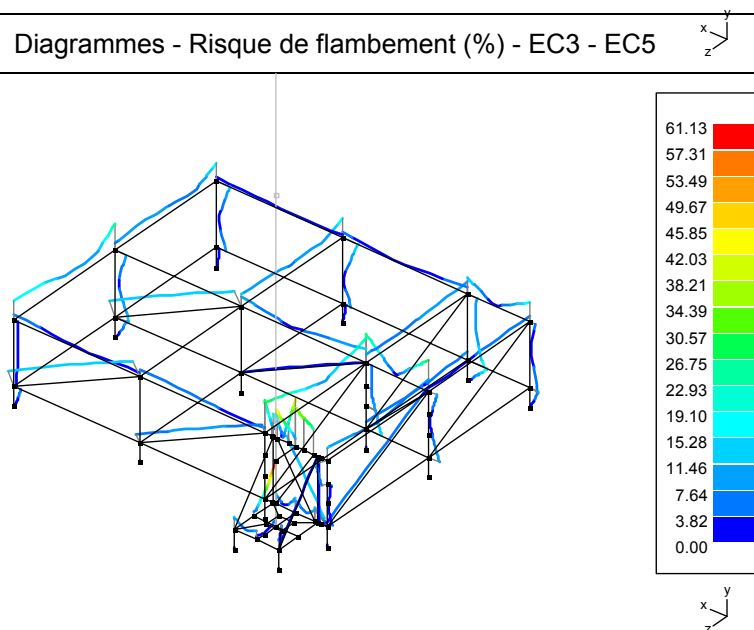
### 4.2.1. VERIFICATION DES CADRES ET BERCEAUX:

Comme on peut voir en annexes, aucun élément est au-dessus de la valeur de 67% ( coefficient de sécurité supérieur à 1 en plus des coefficients réglementaires ) en la vérification selon le EUROCODE 3, c'est une vérification à résistance et flambement.

Diagrammes - Résistance des sections (%) - EC3 - EC5



Diagrammes - Risque de flambement (%) - EC3 - EC5



**Eléments plus chargés**

## Résultats - Vérification résistance EC3 barre 39

section : tubo70x70x3	orientation : -0.00 °	fy : 28.04 kg/mm <sup>2</sup>
effort normal traction	0.66 %	
effort normal compression	0.00 %	
moment My'	59.42 %	
moment Mz'	7.37 %	
effort tranchant Vz'	14.75 %	
effort tranchant Vy'	3.18 %	
moment My' + effort tranchant Vz'	0.00 %	
moment Mz' + effort tranchant Vy'	0.00 %	
► <b>moment My' et Mz' + effort normal</b>	<b>67.44 %</b>	
moment My' et Mz' + effort tranchant Vz' et Vy' + effort normal	0.00 %	

**détail vérification : moment My' et Mz' + effort normal**

maximum au noeud 19

Dans la combinaison RESISTENCIA

N = 134.7 kg (traction), My = 306.2 kgm, Mz = 38.0 kgm

classe de section Y : 1, classe de section Z : 1

A = 804.00 mm<sup>2</sup>, Wply = 20214.0 mm<sup>3</sup>, Wplz = 20214.0 mm<sup>3</sup>

Npl.Rd = 20496.3 kg, Mply.rd = 515.3 kgm, Mplz.rd = 515.3 kgm

## Résultats - Vérification flambement EC3 barre 38

section : tubo70x70x3	longueur : 354 mm	orientation : -0.00 °	fy : 28.04 kg/mm <sup>2</sup>
long. flambement dans le plan = 354 mm	long. flambement hors du plan = 354 mm		
renforts contre le déversement : 0 pcs. (k = 1.00, kw = 1.00)			

effort normal, flamb. dans le plan y'	0.22 %
effort normal, flamb. dans le plan z'	0.22 %
déversement	0.00 %
► <b>effort normal et moment, flambement</b>	<b>61.13 %</b>
effort normal et moment, déversement	0.00 %

**détail vérification : effort normal et moment, flambement**

maximum au noeud 19

Dans la combinaison RESISTENCIA

N = 45.0 kg (compression), My = 297.9 kgm, Mz = 16.0 kgm

classe de section Y : 1, classe de section Z : 1

A = 804.00 mm<sup>2</sup>, Wply = 20214.0 mm<sup>3</sup>, Wplz = 20214.0 mm<sup>3</sup>

alfaY = 0.21, alfaZ = 0.21, lambdaSY = 0.15, lambdaSZ = 0.15, chiY = 1.00, chiZ = 1.00

muy = 0.12, ky = 1.00, muz = 0.31, kz = 1.00

Npl.Rd = 20496.3 kg, Mply.rd = 515.3 kgm, Mplz.rd = 515.3 kgm

#### 4.2.2. VERIFICATION DES ELEMENTS DE LIAISON DES COMPOSANTS DE L'OSSATURE:

##### 4.2.2.1. Berceau avec le cadre de pivotement

Les éléments de liaison entre le berceau et le cadre de pivotement sont des boulons cylindriques de 25mm de diamètre. Ces boulons travaillent à cisaillement et les valeurs de travail ne sont jamais supérieures à 650 kg ( maxi admissible 6233 kg au double cisaillement )

##### 4.2.2.2. Cadre de pivotement et scène

Les éléments de liaison entre le cadre de pivotement et la scène sont quatre têtes BRIO, les valeurs de travail des éléments sont dans les valeurs permises pour ces éléments.

	Effort de travail maxi trouvé	Effort de travail maxi permis
Effort vertical	230 kg	1240kg
Traction – Compression	646 kg	1900 kg
Flexion	25 kgm	50 kgm

#### 4.2.3. VERIFICATION DE LA SCENE SOUS CHARGES D'UTILISATION

La scène est certifiée par l'organisme de contrôle public SOCOTEC. La charge de travail est de 750 kg/m<sup>2</sup>. La base des planchés est fabriquée en contre-plaqué de 15 mm d'épaisseur. La surface d'utilisation est antidérapante ( c.f. rapport SOCOTEC en annexes )

Charge d'utilisation : 750 kg/m<sup>2</sup>



## 5. CONCLUSIONS GENERALES DU CALCUL

- On s'est basé dans les valeurs de charge venant directement du calcul de la couverture pour vérifier nos éléments.
- Pour des considérations de vitesse de vent, voir indications fournisseur Toiture.
- La charge d'utilisation de la toiture, son, lumières... est donnée par le fabricant de la toiture
- On peut diminuer les valeurs des contrepoids données par le fournisseur de la toiture grâce au poids propre de notre scène ( Voir chapitre 4.1. )
- La scène est certifiée par l'organisme de contrôle public SOCOTEC. La charge de travail est de  $750\text{kg/m}^2$  . La base des planchés est fabrique en contre-plaqué de 15 mm d'épaisseur. La surface d'utilisation est antidérapante ( c.f. rapport SOCOTEC en annexes )
- Malgré tous ces calculs et due au caractère imprévu de la force du vent, est recommandé éliminer des risques inutiles lors du montage de l'ensemble scène + couverture.
- ULMA C y E, SCOOP recommande l'achat d'un anémomètre pour contrôler la vitesse du vent.
- L'échafaudage utilisé comme base pour la structure de la scène est pourvu de la marque NF, lui accreditant d'accomplir la norme HD-1000.

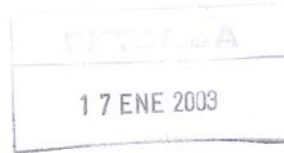
## 6. ANNEXES

### 6.1. ANNEXE 1 ( CERTIFICATION SOCOTEC POUR LA SCENE ):



**SOCOTEC**

AGENCE CONTRÔLE CONSTRUCTION  
SEINE-SAINT-DENIS  
Centre d'Affaires Paris Nord  
"Le Continental" - B.P. 306  
93153 Le Blanc-Mesnil Cedex  
Tél. : 01.48.65.42.37  
Télécopieur : 01.45.91.19.63  
Directeur d'Agence : Jean-François AMADON



ULMA C y E. SCOOP  
Ps. Otadiu 3 - Apdo - 13  
20560 ONATI  
ESPAGNE

20860/03/353  
Podium ULMA  
Dossier n° MB2349

Le Blanc Mesnil, le 15 janvier 2003

Messieurs,

Nous vous informons que nous avons examiné le dimensionnement de la structure constituant le podium ULMA.

Nous vous donnons notre accord pour l'hypothèse suivante :  
- surcharges d'exploitation limitées à  $750 \text{ daN/m}^2$ .

Restant à votre disposition pour toute information complémentaire,

Nous vous prions d'agréer, Messieurs, l'expression de nos sentiments distingués.

L'INGENIEUR :  
H. KURDI

Y:\208\El Kurdi\2003\353IM03.doc

**6.2. ANNEXE 2 ( CARACTERISTIQUES MECANQUES DES  
CONTREPLAQUES ):**

Schauman Ibérica, S.A.

Customer Product Specification



Special Plywoods

<b>Creado por :</b> Olli Ahopelto	<b>Aprobado por :</b> Schauman Wood	<b>Versión :</b> 01/2002	<b>Fecha :</b> 27/02/02
--------------------------------------	--	-----------------------------	----------------------------

<b>Nombre del cliente :</b> Ulma Construcción .	<b>País :</b> España	<b>Aplicación :</b> Encofrados
<b>Producto :</b> WISA-Form Abedul 12 & 18 mm	<b>Segmento :</b>	

**Tablero base :**

WISA-Abedul de chapas de 1,4 mm

**Encolado :**

Encolado fenólico cumpliendo las siguientes normas:

EN 314, class3; DIN 68705, BFU 100; BS 6566; 1985 Type WBP

**Revestimiento :**Película fenólica de 220 g/m<sup>2</sup> de color marrón oscura en ambas caras con texto impreso ULMA

Taber Abraser: Aprox. 600 revoluciones

**Espesores y tolerancias :**

12,0 +/- 0,5 mm (contenido de humedad 10 %)

17,6 +/- 0,5 mm (contenido de humedad 10 %)

**Construcción del tablero base :****Construcción estándar WISA-Form Abedul 12 mm**

1	B1		B1		B1		B1		B1
2		B1		B1		B1		B1	

**Construcción estándar WISA-Form Abedul 18 mm**

	B1		B1		B1		B1		B1		B1
2		B1		B1		B1		B1		B1	

B1 = Chapa de abedul 1,4 mm

1 = Dirección de la veta paralela a la dirección de la veta de la cara

2 = Dirección de la veta perpendicular a la dirección de la veta de la cara

**Dimensiones y tolerancias :**

Tolerancias dimensionales +/- 1mm/tablero

Tolerancia de rectangularidad +/- 1mm/m

(Vea apendice 1, Tolerancias normales de Schauman Wood)

**Mecanizado :**

De acuerdo con planos válidos

Orificios sellados con pintura acrílica ( orificios de diámetro &gt; 12 mm sin sellar)

**Sellado de los cantos :**

Cantos de los tableros sellados con resina acrílica de color marrón oscura

**Requisitos técnicos :**

**Otros :**

9

Schauman Ibérica, S.A.

Customer Product Specification



Special Plywoods

Tabla 3:  
**WISA-Form**  
**Abedul 100**  
 Humedad 10-12 %

Tipo	Sección-propiedades					Resistencia característica a la flexión		Módulo de elasticidad en flexión MOE	
	Espesor nominal mm	Nº de chapas	t medio mm	W mm <sup>3</sup> /mm	I mm <sup>4</sup> /mm	fm // N/mm <sup>2</sup>	fm -/ N/mm <sup>2</sup>	Em// N/mm <sup>2</sup>	Em-/ N/mm <sup>2</sup>
100	9	7	9,2	14,1	64,9	45,6	32,1	11395	6105
100	12	9	12,0	24,0	144,0	42,9	33,2	10719	6781
100	15	11	14,8	36,5	270,1	41,3	33,8	10316	7184
100	18	13	17,6	51,6	454,3	402	34,1	10048	7452
100	21	15	20,4	69,4	707,5	39,4	34,4	9858	7642

T = Espesor real

W = Módulo de resistencia de la sección

I = Momento de inercia del área

fm = Resistencia a la flexión

// = Paralelo a la veta de la cara

-/- = Perpendicular a la veta de la cara

em = Módulo de elasticidad en flexión del panel

**6.3. ANNEXE 3 ( CERTIFICATION NF DE L'ÉCHAFAUDAGE  
MULTIDIRECTIONNEL "BRIO"):**

**Organisme certificateur :**

**AFNOR CERTIFICATION**  
11, avenue Francis de Pressensé - 93571 SAINT-DENIS LA PLAINE CEDEX

**Secrétariat Technique**

**Laboratoire d'essais**

**Organisme d'inspection**

**CEBTP**  
CENTRE D'EXPERTISE DU BÂTIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS  
B.P. 37 - 78470 SAINT RÉMY LES CHEVREUSE.



**MARQUE -ÉCHAFAUDAGES**



**ATTESTATION DE DROIT D'USAGE  
RELEVANT DE L'APPLICATION  
-ÉCHAFAUDAGES**

**-096**



Titulaire : ULMA Obispo Otadui 3 APD 013 E-20560 OÑATI ESPAGNE	Usine : OÑATI
---	------------------

Le présent document comporte 1 attestation ; il se rapporte à l'ensemble des modèles du fabricant bénéficiant du droit d'usage de la marque  et relevant de l'application « Échafaudages » ; il contient notamment la nomenclature  des sous-ensembles pour les échafaudages fixes de service en éléments préfabriqués.

## ATTESTATION DE DROIT D'USAGE

MARQUE  ÉCHAFAUDAGES

Organisme certificateur :  
 AFNOR CERTIFICATION - 11, avenue Francis de Pressensé - 93571 SAINT-DENIS LA PLAINE CEDEX  
 Secrétaire Technique - Laboratoire d'essais et Organisme d'inspection :  
 CEBTP (CENTRE D'EXPERTISE DU BÂTIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS) - BP 37 - 78470 SAINT RÉMY LES CHEVREUSE

ADMISSION A LA MARQUE 
N° 09.01 du 24/07/92
RECONDUCTION DE LA MARQUE 
N° 09.11 du 30/11/01
Identification de l'usine N° 09

La société :



ULMA  
 Obispo Otadui 3 - APD013  
 20560 OÑATI  
 ESPAGNE

Pour son usine de :

OÑATI


Correspondant AFNOR CERTIFICATION :  
 Mme Ophélie BULOT Tél : 01.41.62.85.43,  
 Fax : 01.49.17.90.61  
 Correspondant CEBTP :  
 M. Michel ARVAULT Tél : 01.30.85.24.95,  
 Fax : 01.30.85.21.80.



est autorisée à apposer, sur les produits ci-dessous, la marque  de conformité à la norme européenne HD 1000, reprise dans la collection des normes françaises en NF HD 1000, aux normes françaises NF P 93-501 et NF P 93-502, relatives aux échafaudages de service à éléments préfabriqués, aux spécifications complémentaires du Règlement -096 et dans les conditions fixées par celui-ci.




ÉCHAFAUDAGES DE SERVICE EN ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS				
Modèles (Date d'effet)	Structure porteuse	Trame maxi	Classe du modèle selon les planchers dont il est équipé	
			Planchers modulaires en acier l = 0,32 m	Plaqueaux mixtes l = 0,64 m
<b>DORPA</b>	Structure à cadre Acier peint ou galvanisé $\sigma_e \geq 360 \text{ N/mm}^2$			
DORPA 700 (24/07/92)	Largeur 0,70 m	3,00 m	4	4
DORPA 1000 (07/07/93)	Largeur 1,00 m	3,00 m 2,50 m	4 4	3 4
<b>BRIO</b> (10/03/94)	Structure multidirectionnelle multiniveau Acier peint ou galvanisé $\sigma_e \geq 360 \text{ N/mm}^2$			
BRIO 700	Largeur 0,70 m	3,00 m	4	4
BRIO 1000	Largeur 1,00 m	3,00 m 2,50 m	4 4	3 4

Un échafaudage ne peut être considéré comme certifié  que si tous les sous-ensembles sont ceux figurant dans la nomenclature du modèle et sont marqués  comme indiqué par cette nomenclature.

La nomenclature  des modèles ci-dessus est donnée en page 3 du présent document.  
 Elle fait partie intégrante de l'attestation.

Cette décision annule et remplace toute décision antérieure.

Elle est prononcée au vu des résultats des contrôles internes à l'entreprise, ceux-ci ayant été confirmés par les essais réalisés lors des visites effectuées par l'organisme d'inspection et le cas échéant par les essais réalisés en laboratoire extérieur.

Le droit d'usage de la marque  est accordé pour une durée d'un an à compter de la présente décision, sous réserve des contrôles effectués par AFNOR CERTIFICATION qui peut prendre toute sanction conformément aux Règles générales de la marque  et au Règlement -096.

Le Directeur exécutif

Jacques BESLIN

NOMENCLATURES **DORPA 700 ET 1000**

Désignation du sous-ensemble	Références
Vérin de pied	2124902 / 2124907
Base	2125216
Cadre passage piéton	2125175
Cadres M70	2125210 / 2125211 / 2125212 / 2124945
Cadres M100	2125213 / 2125214 / 2125215 / 2124946
Portiques P70	2125204 / 2125205 / 2125206 / 2124938
Portiques P100	2125207 / 2125208 / 2125209 / 2124944
Garde-corps de montage et d'exploitation	2125424 / 2125423 / 2125422 / 2125421
GCME d'extrémité	2125444 / 2125443
Garde-corps	2124917 / 2124918 / 2124919 / 2124920
Garde-corps d'extrémité	2125097 / 2125098
Garde-corps de montage	2125187
Lisses	2124909 / 2124910 / 2124911 / 2124912
Diagonales	2125217 / 2124218 / 2125219 / 2124983 / 2125220 / 2125221 / 2125222 / 2124984 / 2125223 / 2125224 / 2125225 / 2124985 / 2125226 / 2125227 / 2125228 / 2124986 / 2125295 / 2125294 / 2125293 / 2125292
Poutres de franchissement	2125060 / 2125058 / 2125044
Consoles de déport	[2125037 / 2125242] / [2125039 / 2125243] / 2125363 / 2125304
Couvre-joints	2125164 / 2125165 / 2125166 / 2125167
Panneau indicateur des charges d'exploitation	2125502
<b>La classe d'un modèle dépend des planchers dont il est équipé. Se reporter à l'attestation ou aux étiquettes collées sur les planchers.</b>	
Plateaux mixtes aluminium - bois pour planchers :	
* à trappe et à échelle incorporée	
- largeur 0,64 m × longueur [3 m] [2,5 m] [2 m]	[2127712] [2127867] [2127868]
* simples	
- largeur 0,64 m × longueur [3 m] [2,5 m] [2 m] [1,5 m]	[2127869] [2127870] [2127871] [2127872]
Planchers modulaires en acier galvanisé :	
* larg. 0,32 m × long. [3 m] [2,5 m] [2 m] [1 m] [1,5 m] [0,7 m]	[2127713] [2127714] [2127715] [2127716] [2127717] [2127718]

**BRIO 700 ET 1000**

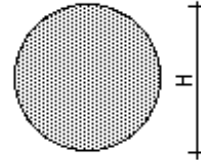
Désignation du sous-ensemble	Références
Vérin de pied	2124902 / 2124907
Base	2125216
Cadre passage piétons	2125175
Montants + Embase	2127500 / 2127501 / 2127502 / 2127510
Diagonales	2127540 / 2127541 / 2127617 / 2127542 / 2127618 / 2127543
Garde-corps de montage et d'exploitation	2127644 / 2127641 / 2127638 / 2127628
GCME d'extrémité	2127892 / 2127890
Lisses	2127522 / 2127523 / 2127524 / 2127525 / 2127526 / 2127527
Poutres de franchissement [4 m] [5 m] [6 m]	[2127706] [2127702] [2127693]
Consoles de déport	2127679 / 2127680 / 2127681
Échelle d'accès	2135352
Supports de planchers	2127733 / 2127728 / 2127724 / 2127719
Panneau indicateur des charges d'exploitation	2125502
<b>La classe d'un modèle dépend des planchers dont il est équipé. Se reporter à l'attestation ou aux étiquettes collées sur les planchers.</b>	
Plateaux mixtes aluminium - bois pour planchers :	
* à trappe et à échelle incorporée	
- largeur 0,64 m × longueur [3 m] [2,5 m] [2 m]	[2127712] [2127867] [2127868]
* simples	
- largeur 0,64 m × longueur [3 m] [2,5 m] [2 m] [1,5 m]	[2127869] [2127870] [2127871] [2127872]
Planchers modulaires en acier galvanisé :	
* larg. 0,32 m × long. [3 m] [2,5 m] [2 m] [1 m] [1,5 m] [0,7 m]	[2127713] [2127714] [2127715] [2127716] [2127717] [2127718]



**6.4. ANNEXE 4 ( DONNES INTRODUITES DANS LE LOGICIEL POWER FRAME ):**

## Données - Section Husillo

H = 38 mm



matériau : steel, à froid, Fe 430

caractéristiques de résistance :

surface = 1134.11 mm<sup>2</sup>

axe fort y-y :

I<sub>y</sub> = 102353.9 mm<sup>4</sup>W<sub>y</sub> = 5387.0 mm<sup>3</sup>W<sub>pl,y</sub> = 9145.3 mm<sup>3</sup>i<sub>y</sub> = 9.5 mmA<sub>vz</sub> = 1134.11 mm<sup>2</sup>I<sub>t</sub> = 204707.7 mm<sup>4</sup>

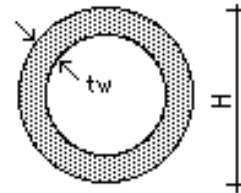
poids = 9.1 kg/m

axe faible z-z :

I<sub>z</sub> = 102353.9 mm<sup>4</sup>W<sub>z</sub> = 5387.0 mm<sup>3</sup>W<sub>pl,z</sub> = 9145.3 mm<sup>3</sup>i<sub>z</sub> = 9.5 mmA<sub>vy</sub> = 1134.11 mm<sup>2</sup>I<sub>w</sub> = 0.0 mm<sup>6</sup>

## Données - Section Tubo 48x2

H = 48 mm tw = 2 mm



matériau : steel, à froid, Fe 510

caractéristiques de résistance :

surface = 289.03 mm<sup>2</sup>

axe fort y-y :

I<sub>y</sub> = 76592.0 mm<sup>4</sup>W<sub>y</sub> = 3191.3 mm<sup>3</sup>W<sub>pl,y</sub> = 4234.7 mm<sup>3</sup>i<sub>y</sub> = 16.3 mmA<sub>vz</sub> = 184.00 mm<sup>2</sup>I<sub>t</sub> = 153184.1 mm<sup>4</sup>

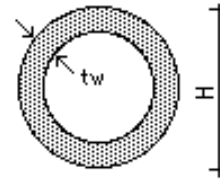
poids = 2.3 kg/m

axe faible z-z :

I<sub>z</sub> = 76592.0 mm<sup>4</sup>W<sub>z</sub> = 3191.3 mm<sup>3</sup>W<sub>pl,z</sub> = 4234.7 mm<sup>3</sup>i<sub>z</sub> = 16.3 mmA<sub>vy</sub> = 184.00 mm<sup>2</sup>I<sub>w</sub> = 0.0 mm<sup>6</sup>

## Données - Section Tubo BRIO

H = 48 mm      tw = 3 mm



matériau : steel, à froid, Fe 510

caractéristiques de résistance :

surface = 459.97 mm<sup>2</sup>

axe fort y-y :

I<sub>y</sub> = 117295.7 mm<sup>4</sup>

W<sub>y</sub> = 4857.0 mm<sup>3</sup>

W<sub>pl,y</sub> = 6607.3 mm<sup>3</sup>

i<sub>y</sub> = 16.0 mm

Av<sub>z</sub> = 292.82 mm<sup>2</sup>

It = 234591.4 mm<sup>4</sup>

poids = 3.7 kg/m

axe faible z-z :

I<sub>z</sub> = 117295.7 mm<sup>4</sup>

W<sub>z</sub> = 4857.0 mm<sup>3</sup>

W<sub>pl,z</sub> = 6607.3 mm<sup>3</sup>

i<sub>z</sub> = 16.0 mm

Av<sub>y</sub> = 292.82 mm<sup>2</sup>

I<sub>w</sub> = 0.0 mm<sup>6</sup>

## Données - Section Viga Escenario

B = 50 mm      H = 125 mm

tw = 3 mm

tf = 3 mm



matériau : steel, à froid, Fe 510

caractéristiques de résistance :

surface = 1014.00 mm<sup>2</sup>

axe fort y-y :

I<sub>y</sub> = 1878790.0 mm<sup>4</sup>

W<sub>y</sub> = 29653.0 mm<sup>3</sup>

W<sub>pl,y</sub> = 35857.5 mm<sup>3</sup>

i<sub>y</sub> = 41.9 mm

Av<sub>z</sub> = 750.00 mm<sup>2</sup>

It = 1127271.6 mm<sup>4</sup>

poids = 8.1 kg/m

axe faible z-z :

I<sub>z</sub> = 345739.0 mm<sup>4</sup>

W<sub>z</sub> = 13829.0 mm<sup>3</sup>

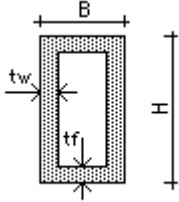
W<sub>pl,z</sub> = 18711.0 mm<sup>3</sup>

i<sub>z</sub> = 17.9 mm

Av<sub>y</sub> = 300.00 mm<sup>2</sup>

I<sub>w</sub> = 0.0 mm<sup>6</sup>

## Données - Section Amarre Torres



B =	50.0	mm	H =	50.0	mm
tw =	3.0	mm			
tf =	3.0	mm			

matériau : acero, à chaud, Fe 430

caractéristiques de résistance :

surface =	564.00	mm <sup>2</sup>	poids =	4.5	kg/m
axe fort y-y :			axe faible z-z :		
ly =	208492.0	mm <sup>4</sup>	lz =	208492.0	mm <sup>4</sup>
Wy =	8339.7	mm <sup>3</sup>	Wz =	8339.7	mm <sup>3</sup>
Wpl,y =	9954.0	mm <sup>3</sup>	Wpl,z =	9954.0	mm <sup>3</sup>
iy =	19.2	mm	iz =	19.2	mm
Avz =	300.00	mm <sup>2</sup>	Avy =	300.00	mm <sup>2</sup>
It =	292780.9	mm <sup>4</sup>	Iw =	0.0	mm <sup>6</sup>

## Données - Section Torre ALU

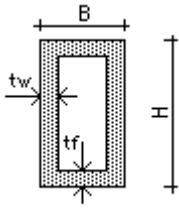


: al-6082 t6

caractéristiques de résistance :

surface =	1696.46	mm <sup>2</sup>	poids =	4.7	kg/m
axe fort y-y :			axe faible z-z :		
ly =	24651687.3	mm <sup>4</sup>	lz =	24651687.3	mm <sup>4</sup>
Wy =	171788.8	mm <sup>3</sup>	Wz =	171788.8	mm <sup>3</sup>
Wpl,y =	182518.4	mm <sup>3</sup>	Wpl,z =	182518.4	mm <sup>3</sup>
iy =	120.5	mm	iz =	120.5	mm
Avz =	4587.10	mm <sup>2</sup>	Avy =	4587.10	mm <sup>2</sup>
It =	862649.9	mm <sup>4</sup>	Iw =	0.0	mm <sup>6</sup>

## Données - Section tubo70x70x3



B =	70.0	mm	H =	70.0	mm
tw =	3.0	mm			
tf =	3.0	mm			

matériau : acero, à chaud, Fe 430

caractéristiques de résistance :

surface =	804.00	mm <sup>2</sup>	poids =	6.4	kg/m
axe fort y-y :			axe faible z-z :		
ly =	602732.0	mm <sup>4</sup>	lz =	602732.0	mm <sup>4</sup>
Wy =	17220.9	mm <sup>3</sup>	Wz =	17220.9	mm <sup>3</sup>
Wpl,y =	20214.0	mm <sup>3</sup>	Wpl,z =	20214.0	mm <sup>3</sup>
iy =	27.4	mm	iz =	27.4	mm
Avz =	420.00	mm <sup>2</sup>	Avy =	420.00	mm <sup>2</sup>
It =	863619.5	mm <sup>4</sup>	Iw =	0.0	mm <sup>6</sup>

## Données - Matériau steel

type : acier

caractéristiques :

module d'élasticité = 21414 kg/mm<sup>2</sup>

coefficient de Poisson = 0.30

poids spécifique = 8004.8 kg/m<sup>3</sup>

coeff. de dilatation therm. = 0.000012 /°C

## Données - composition des combinaisons de charges

Facteur de combinaison x (Coefficient de charge défavorable ~ Coefficient de charge favorable)

\*= charge roulante

Resistencia :

Type : ELU

1	peso propio	1,00 x 1,00
2	Viento y	1,00 x 1,00
3	fuerzas exteriores	1,00 x 1,00
4	Viento z	1,00 x 1,00
5	Carga de uso	1,00 x 1,1

## Données - Paramètres acier

Norme appliquée : ENV 1993-1-1 (Avr. 1992) (Eurocode 3)

Qualités d'acier (kg/mm<sup>2</sup>) :

type d'acier	t ≤ 40		40 < t ≤ 100	
	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>
Fe 430	28.04	43.85	26.00	41.81
Fe 510	36.20	52.01	34.16	49.97

Coefficients de sécurité partielle :

sections classe 1, 2 et 3 :  $\gamma_{M0} = 1.10$

sections classe 4 et résistance au flambement :  $\gamma_{M1} = 1.10$

pour la résistance des sections nettes en proximité des trous :  $\gamma_{M2} = 1.25$