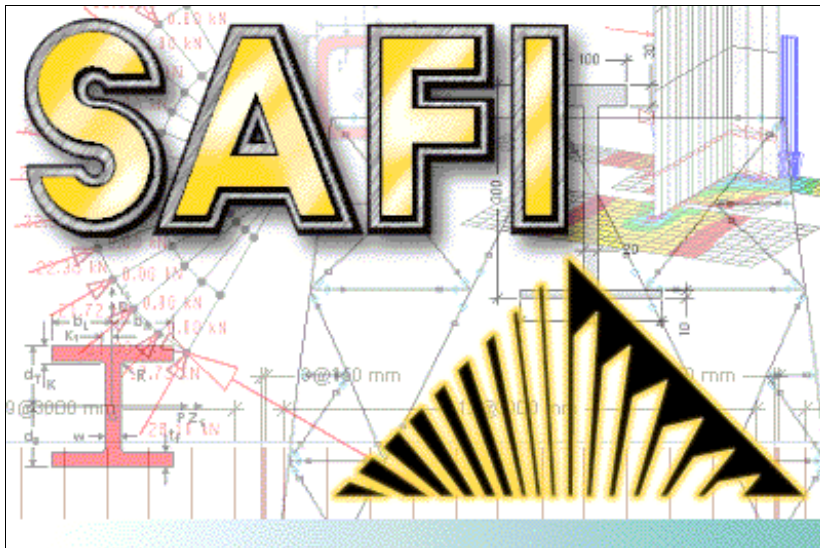




# Exemples de Projets SAFI

Conception d'une tour de transmission triangulée

---



Société Informatique SAFI Inc.  
3393, chemin Sainte-Foy  
Ste-Foy, Québec, G1X 1S7  
Canada

Contact: Rachik Elmaraghy, P.Eng., M.A.Sc.

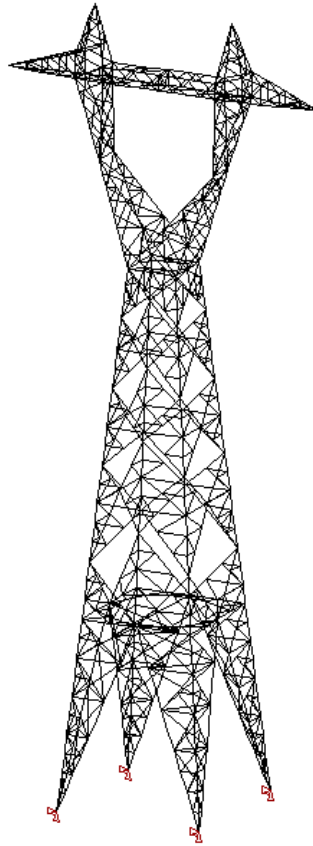
Tel.: 1-418-654-9454  
1-800-810-9454  
Fax: 1-418-653-9475

Site Internet: <http://www.safi.com>  
Courriel: [info@safi.com](mailto:info@safi.com)

# Conception d'une tour de transmission triangulée

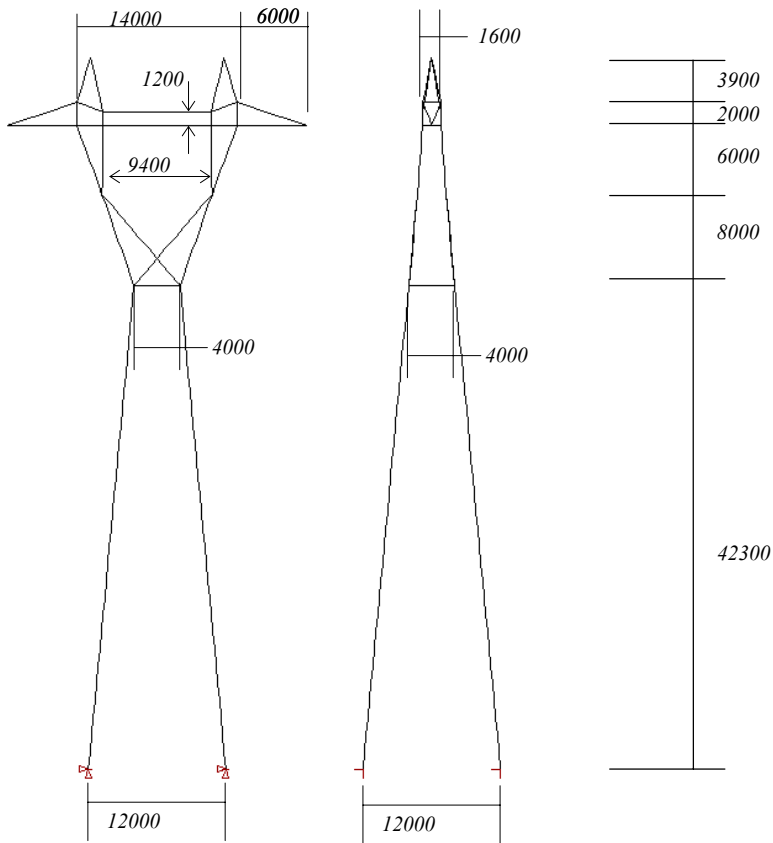
## Introduction

Dans ce deuxième exemple, nous allons modéliser un pylône électrique composé d'une seule colonne avec une tête composée d'un bloc tridimensionnel.



## Dimensions


La figure ci-dessous résume les dimensions utiles:

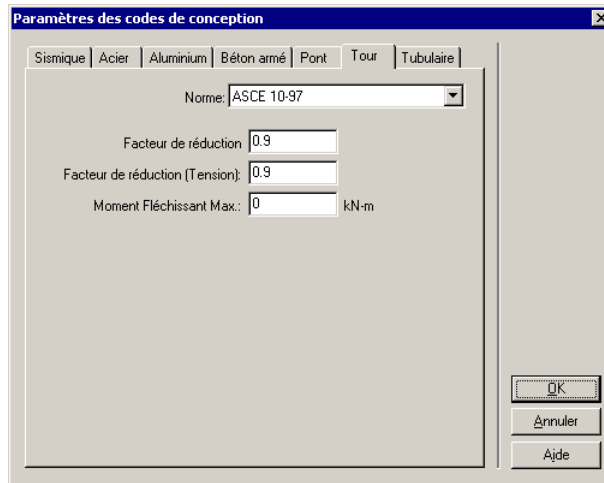


Note: Les dimensions sont en millimètres.

## Étape 1 - Norme

La façon dont le modèle sera généré et les paramètres de conception calculés dépend de la norme de conception sélectionnée. Ainsi, la première opération à effectuer lors de la modélisation d'une tour est de spécifier cette information.


Sélectionnez la commande **Paramètres** du menu *Applications/Tour* ou cliquez sur le bouton  de la barre d'outils **Tours**. Remplissez la boîte de dialogue tel que montré ci-dessous.

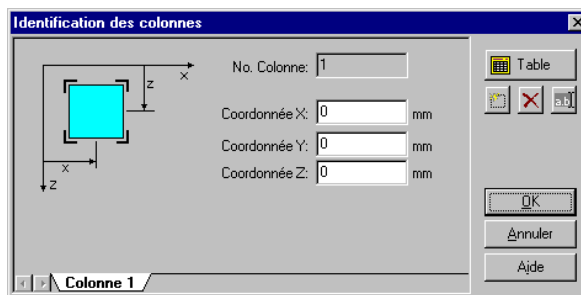



## Étape 2 - Localisation de la colonne

Lorsque la norme est déterminée, nous pouvons commencer à créer le modèle. Dans le générateur automatique de tours, les poutres ne peuvent être définies qu'en les rattachant à des colonnes ou à d'autres poutres existantes. Ainsi, les colonnes de la tour doivent être définies en premier.

Les colonnes sont localisées par rapport à leur ligne centrale. Cette étape consiste uniquement à localiser les colonnes dans l'espace, les dimensions et la forme des colonnes seront spécifiés ultérieurement. Il est aussi nécessaire ici de donner des noms descriptifs aux différentes colonnes de façon à pouvoir s'y référer au cours des étapes suivantes de modélisation.

Sélectionnez la commande **Identification des colonnes** du menu *Applications/Tour* ou cliquez sur le bouton  de la barre d'outils **Tours**. La boîte de dialogue suivante est affichée.

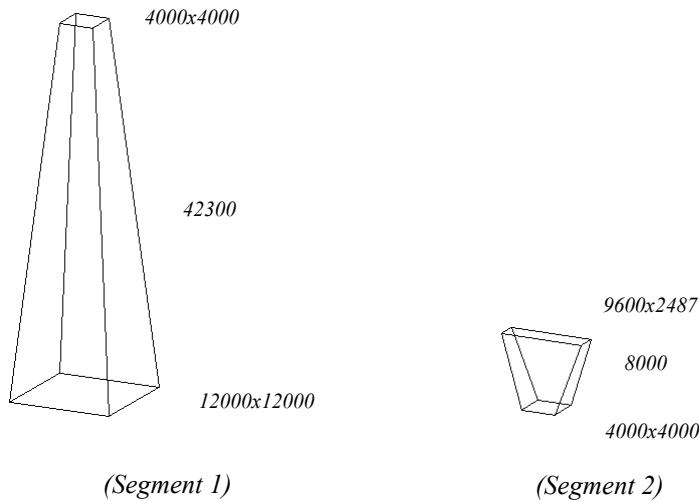



La colonne est disposée à l'origine des axes globaux (0, 0, 0) ce qui correspond aux valeurs par défaut. Pour cette colonne, renommez simplement la colonne pour *Colonne. 1* en cliquant sur le bouton .

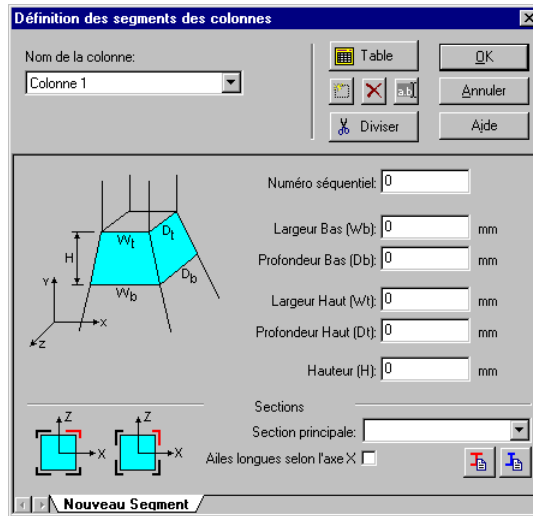
### Étape 3 - Spécification de la forme de la colonne


Lorsque la colonne est localisée dans l'espace, nous pouvons spécifier ses dimensions. La forme de la colonne est déterminée par l'intermédiaire d'un nombre de segments trapézoïdaux qui, combinés ensemble, formeront la colonne

Dans cet exemple, la colonne peut être représentée par deux segments, un pour la base de la colonne et un pour le point d'attache de la tête. La tête du pylône qui correspond à un bloc tridimensionnelle sera disposée au dessus de la partie supérieure du deuxième segment.

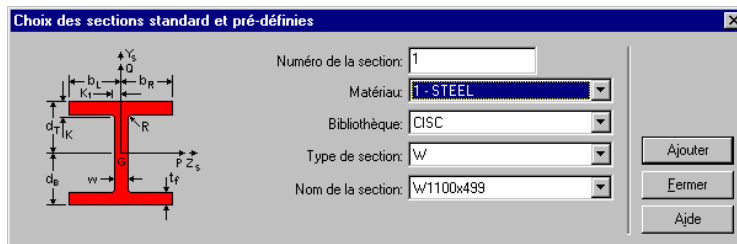


Pour définir ces segments, sélectionnez la commande **Segments des colonnes** du menu *Applications/Tour* ou cliquez sur le bouton  sur la barre d'outils **Tours**. La boîte de dialogue suivante est affichée.



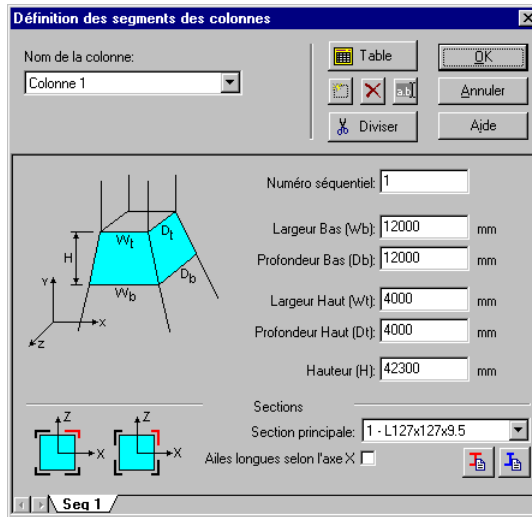
Le profilé devant être assigné aux membrures principales de la colonne doit être spécifié pour chaque segment. Pour le présent exemple, nous utiliserons une cornière standard L127x127x9.5 pour le segment 1 et une cornière L102x102x7.9 pour le segment 2. Pour définir ces sections, cliquez sur le bouton  dans le coin inférieur droit de la boîte de dialogue.


La boîte de dialogue suivante est affichée dans laquelle il est possible d'ajouter les sections requises à la base de données courante.

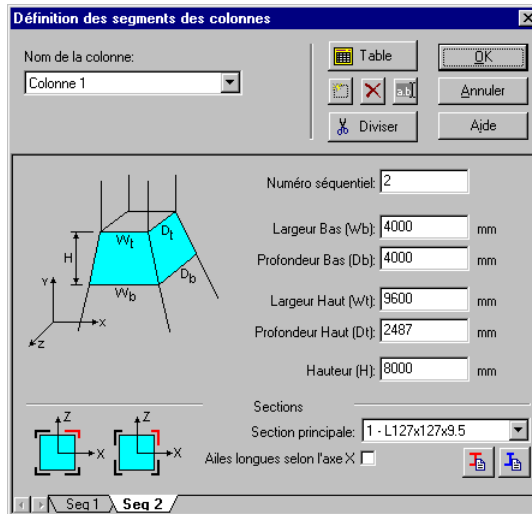



Sélectionnez *STEEL* comme **matériau** et *CISC* comme **Bibliothèque**. Dans la liste **Type de section**, sélectionnez *L (égale)* de façon à obtenir la liste des cornières à ailes égales contenues dans la base de données des sections CISC. Dans la liste **Nom de la section**, sélectionnez *L127x127x9.5* et cliquez sur le bouton **Ajouter**. Répétez cette opération pour la section *L102x102x7.9*. Lorsque c'est fait, cliquez sur le bouton **Fermer**.

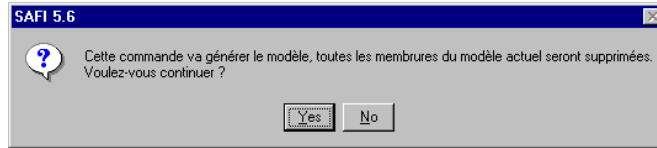
De retour dans la boîte de dialogue **Définition des segments des colonnes**, spécifier les dimensions du premier segment tel que présentées ci-dessous et renommez ce segment pour l'appeler *Seg 1*.





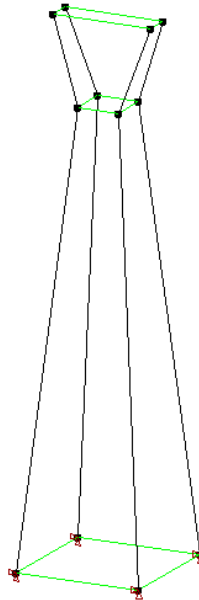
Cliquez sur le bouton  pour ajouter un segment à la colonne courante (*Colonne 1*). Spécifiez les dimensions de ce segment tel que présenté ci-dessous. Répétez cette opération pour le segment 2. L'option **Ailes longues selon l'axe X** n'est pas utilisée ici, cette option sert à orienter les cornières à ailes inégales.



Tel que mentionné dans la partie référence de ce manuel, des modèles partiels peuvent être générés ce qui permet de valider les données d'entrées tout au cours du processus de modélisation. Pour générer le modèle courant, sélectionnez la commande **Génération du modèle** du menu *Applications/Tour* ou cliquez sur le bouton  de la barre d'outils **Tours**. Lorsque cette commande est activée, une confirmation vous est demandée. Lorsque la commande **Génération du modèle** est exécutée, le modèle courant est effacé et remplacé par le modèle de tour tel que défini.



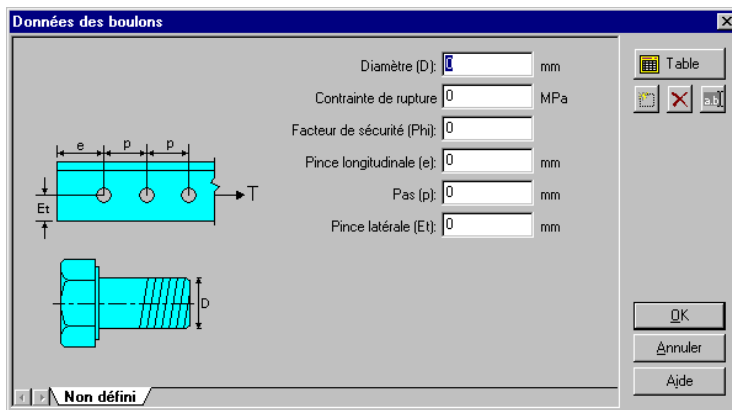
Cliquez sur **Oui** pour générer le modèle. Il est possible que l'échelle de visualisation du modèle soit inadéquate, cliquez sur le bouton  de la barre d'outils **Caméra** ou sélectionnez la commande **Ajuster à l'écran** du menu *Affichage/Caméra*. Vous pouvez aussi définir une vue isométrique pour voir le modèle en 3D (bouton  ou commande **Vue isométrique** du menu *Affichage/Caméra*). Le modèle devrait ressembler à ceci:



## Étape 4 - Définition des boulons

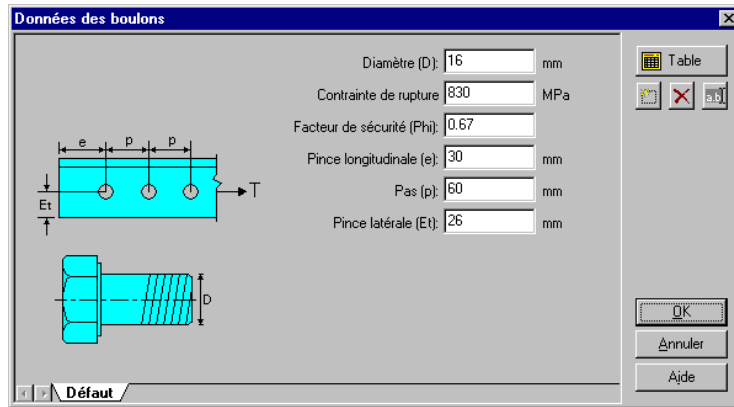
Avant de créer les faces des colonnes, il est nécessaire de définir les paramètres des boulons qui serviront à connecter les différents éléments de la tour. Pour les besoins de l'exemple, nous définirons un seul boulon type qui servira pour tous les éléments de la tour. SAFI permet l'utilisation d'un nombre illimité de boulons dans un modèle avec un maximum de cinq types de boulons différents pour un panneau donné.

Pour définir les boulons, sélectionnez la commande **Données des boulons** du menu *Applications/Tour* ou cliquez sur le bouton  sur la barre d'outils **Tours**. La boîte de dialogue suivant est alors affichée.



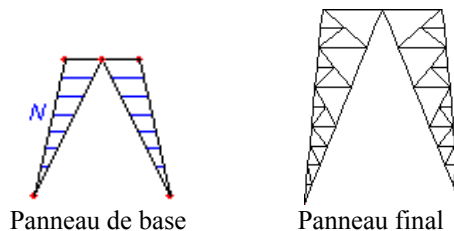
Nous définirons un boulon M16 standard (diamètre de 16 mm). Remplissez les données requises tel que présentées ci-dessous et renommez le boulon pour l'appeler *Défaut* en cliquant sur le bouton







## Étape 5 - Création des panneaux personnalisés

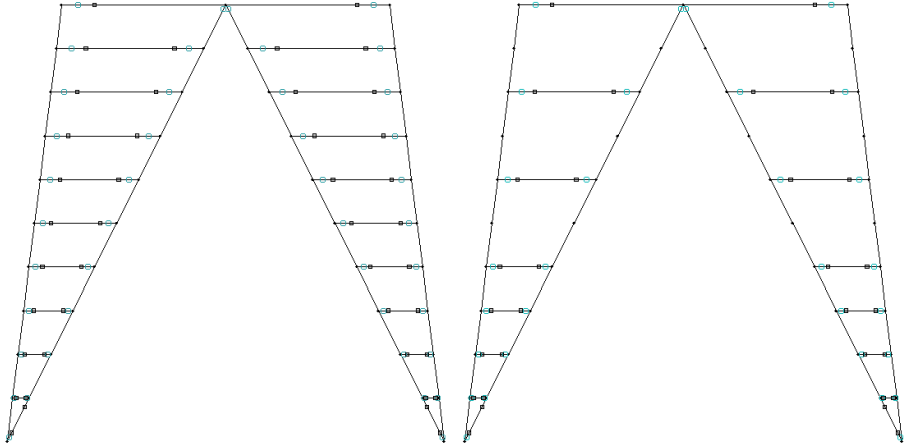
Les panneaux des faces sont obtenus de la **Bibliothèques de panneaux standards** (voir le chapitre 7) ou d'une bibliothèque de panneaux personnalisés (voir le chapitre 3 portant sur l'**Éditeur de panneaux**). Dans cet exemple les 3 panneaux personnalisés devant être créés sont présentés ci-dessous.



Pour activer l'éditeur de panneaux pressez le bouton  de la barre d'outils **Tours**. Pour créer le premier panneau, pressez le bouton  pour sélectionner la forme de panneau ci-dessus avec un paramètre  $N = 10$ .

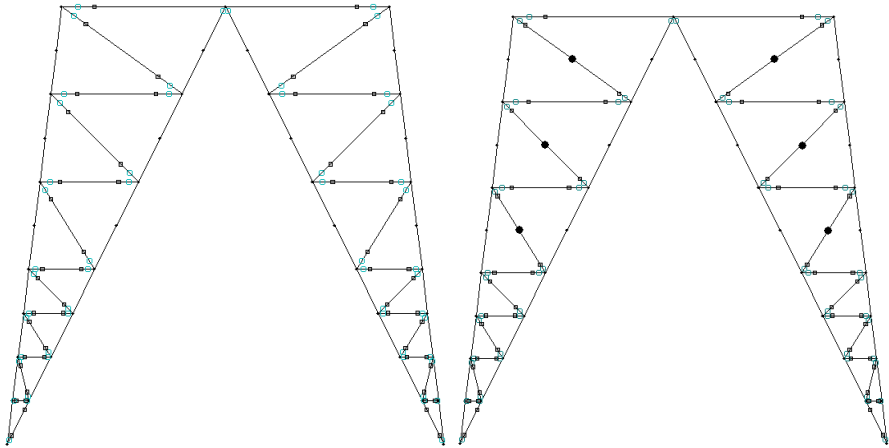
Voici des images de l'édition du panneau ci-dessus aux différentes étapes de la génération.

- Étape 1: Choisissez le panneau de base
- Étape 2: Effacez les membrures inutiles
- Étape 3: Ajoutez les nouvelles membrures
- Étape 4: Subdivisez les 6 diagonales en 2 divisions égales
- Étape 5: Complétez en ajoutant les membrures nouvelles
- Étape 6: Assignez la section S2 aux 2 grandes diagonales du panneau
- Étape 7: Enregistrez le panneau (Créez une nouvelle bibliothèque au nom : *Personnelle*, ensuite utilisez le nom de panneau: *Base10d*).



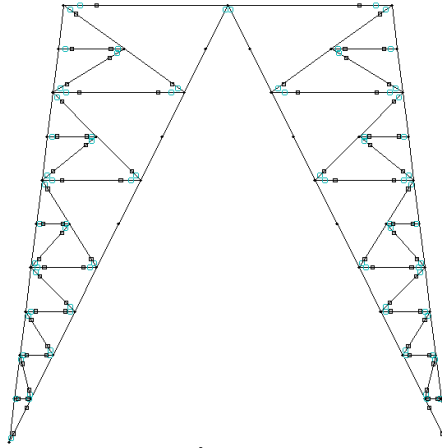
Étape 1

Étape 2

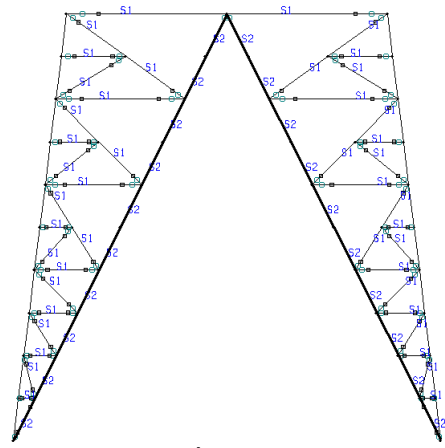


Étape 3

Étape 4

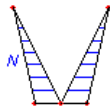


Étape 5



Étape 6

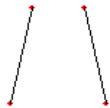
Répéter les opérations de manière similaire aux étapes ci-dessus pour créer les panneaux suivants en leur donnant respectivement les noms: *Pan-V1* et *Pan-V2*.



Panneau de base



Panneau final (Pan-V1)

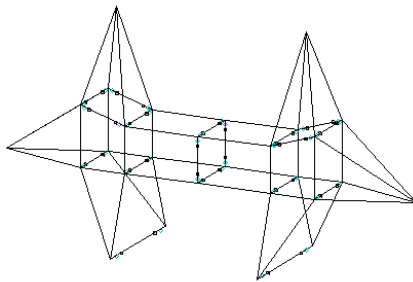


Panneau de base

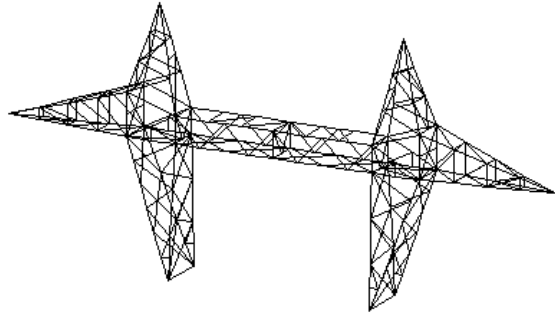


Panneau final (Pan-V2)

Pour créer un bloc tridimensionnel, les étapes de générations sont les mêmes par exemple la bibliothèque de panneaux standards **Standard-3D** contient le bloc suivant.



Panneau de base




Panneau final

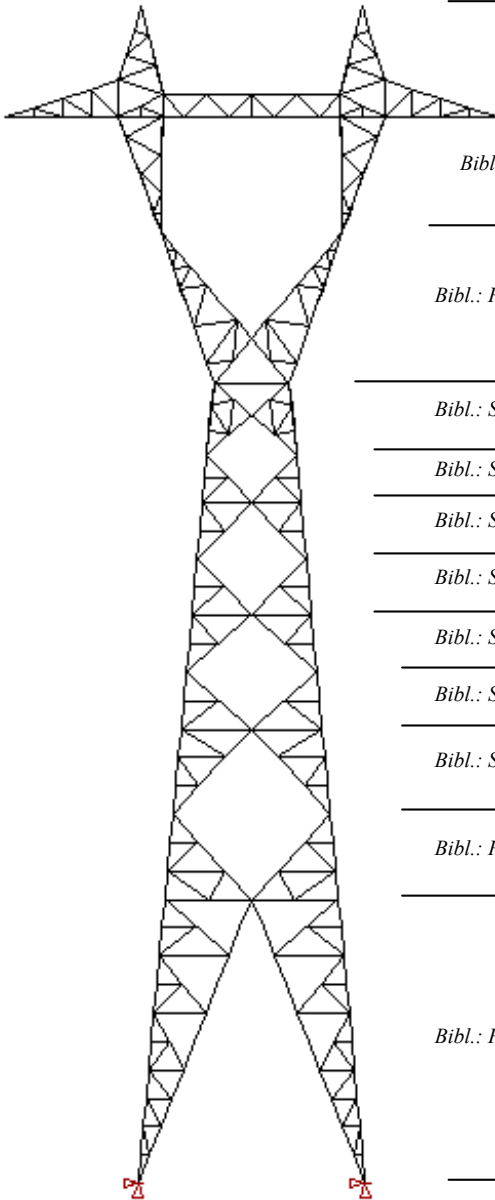
## Étape 6 - Création des faces des colonnes

Les faces des colonnes sont définies indépendamment des colonnes elles-mêmes. Les faces sont définies par des séquences de panneaux qui sont assignées ultérieurement aux colonnes. Il n'est pas nécessaire de définir une séquence de panneaux pour chaque face d'une colonne, si plusieurs faces de colonnes sont identiques, la même séquence peut leur être assignée.

Les deux images qui suivent présentent les deux séquences de panneaux qui seront utilisées pour la colonne avec la hauteur de chaque panneau.

Sélectionnez la commande **Prototypes des faces des colonnes** du menu *Applications/Tour* ou cliquez sur le bouton  sur la barre d'outils **Tours** pour ouvrir la boîte de dialogue **Prototypes des faces des colonnes**.

Les sections associées aux membrures principales des colonnes sont définies par la commande **Segments des colonnes** tel que décrit précédemment. Malgré que ces membrures soient présentés dans la fenêtre d'aperçu, elles ne seront pas modifiées par les paramètres des panneaux.




---

*Bibl.: Standard-3D    Panneau: MaeWest1    Hauteur: 11900*

---

*Bibl.: Personnelle    Panneau: Pan-V2    Hauteur: 8000 mm*

---

*Bibl.: Standard-C    Panneau: Pan-119    Hauteur: 3800 mm*

---

*Bibl.: Standard-C    Panneau: Pan-205    Hauteur: 2500 mm*

---

*Bibl.: Standard-C    Panneau: Pan-206    Hauteur: 3000 mm*

---

*Bibl.: Standard-C    Panneau: Pan-205    Hauteur: 3000 mm*

---

*Bibl.: Standard-C    Panneau: Pan-206    Hauteur: 3000 mm*

---

*Bibl.: Standard-C    Panneau: Pan-205    Hauteur: 3000 mm*

---

*Bibl.: Standard-C    Panneau: Pan-210    Hauteur: 4500 mm*

---

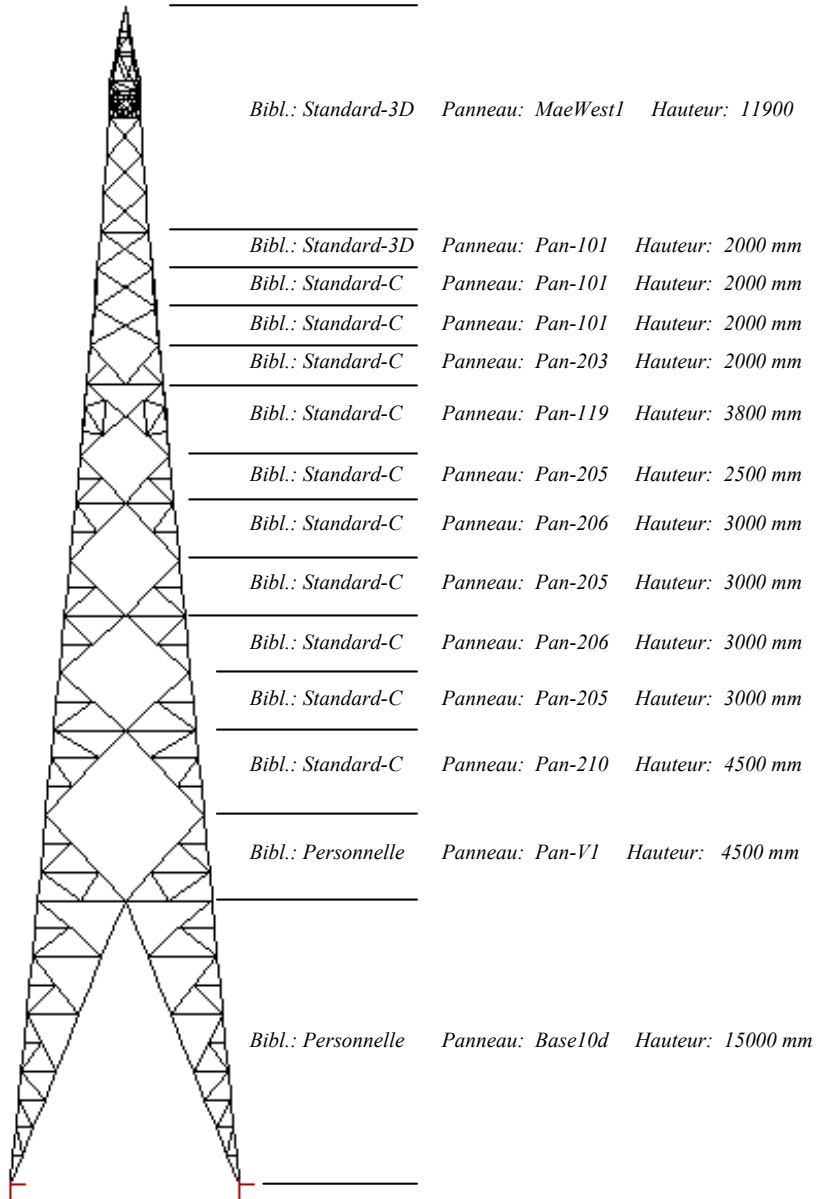
*Bibl.: Personnelle    Panneau: Pan-V1    Hauteur: 4500 mm*

---

*Bibl.: Personnelle    Panneau: Base10d    Hauteur: 15000 mm*

---

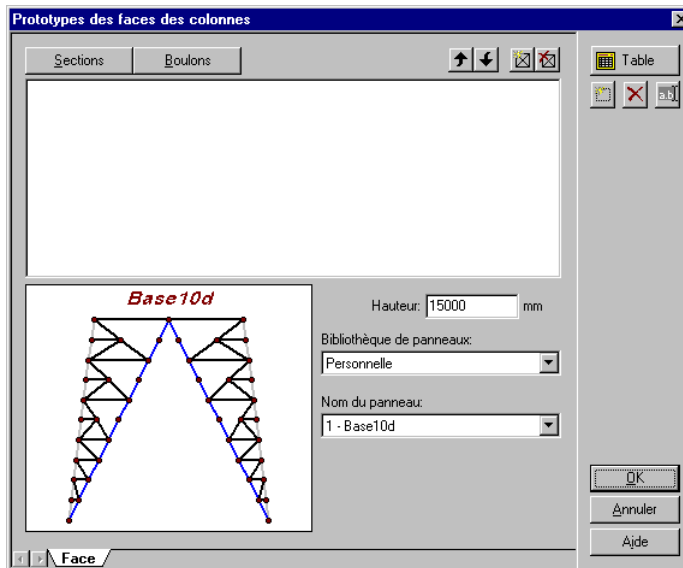
**Faces avant et arrière**



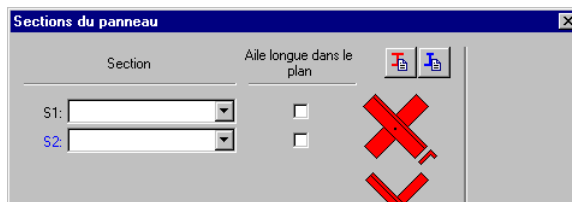
**Faces latérales**

Commençons par les faces latérales. Renommer le premier (et seul) onglet pour *Côtés*. Sélectionnez la bibliothèque *Personnelle* dans la liste **Bibliothèque de panneaux** et ensuite sélectionnez le panneau *Base10d* dans la liste **Nom du panneau** (voir la figure *Faces latérales* ci-haut). Les panneaux dans une séquence sont créés dans l'ordre où ils apparaîtront sur la colonne. La hauteur du premier panneau (base de la colonne) est de 15000 mm, entrez donc 15000 dans le champ d'édition **Hauteur**.

La boîte de dialogue devrait ressembler à ceci:




Pour assigner le profilé des membrures du panneau, cliquez sur le bouton **Sections** au haut de la boîte de dialogue.

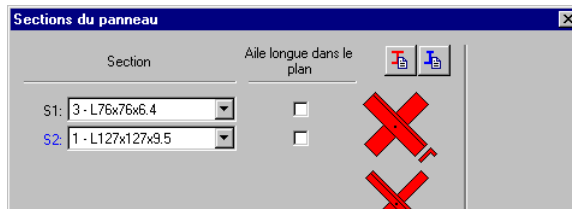


Les cinq listes de sections permettent d'assigner cinq profilés différents aux membrures du panneau. Pour les panneaux des bibliothèques standards, seule la liste **S1** est utilisée, les autres listes peuvent

être utilisées avec des panneaux personnalisés (voir le chapitre sur l'**Éditeur de panneaux**). Le panneau *Base10d*, quant à lui, utilise les sections **S1** et **S2**

La section des diagonales du premier panneau est une cornière standard L76x76x6.4 qui n'est pas encore incluse dans la base de données courante. De la même manière qu'à l'étape 3, cliquez sur le bouton  pour définir les profilés requis. Ajouter la section L76x76x6.4 à la base de données et cliquez sur le bouton **Fermer**.

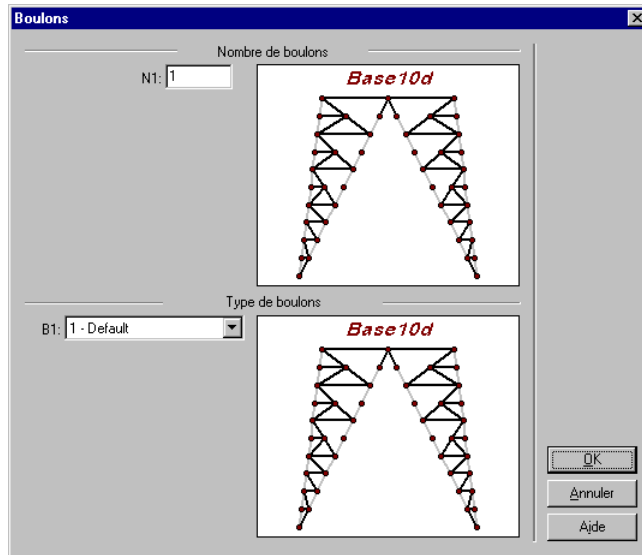
De retour dans la boîte de dialogue **Sections du panneau**, sélectionnez la cornière L76x76x6.4 dans la liste **S1** et la section L127x127x9.5 aux dans la liste **S2** (diagonales principales du panneau). L'option **Aile longue dans le plan** est utilisée seulement pour des cornières à ailes inégales et n'est donc pas requise ici.




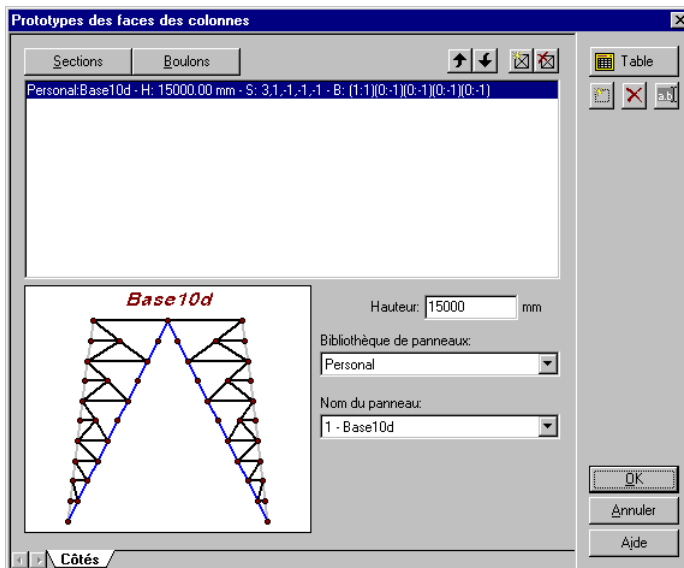
Cliquez sur le bouton **OK** lorsque vous avez terminé.


La dernière opération requise pour définir complètement le premier panneau est la détermination du nombre et du type de boulons à chaque extrémités des membrures du panneau. Pour définir ces paramètres, cliquez sur le bouton **Boulons**. Pour cet exemple, nous utiliserons un seul boulon (le boulon nommé *Défaut*) à chaque extrémité des membrures et ce pour tous les panneaux.

Spécifiez les données telles que présentées ci-dessous et cliquez sur le bouton **OK**.



Le premier panneau est maintenant complet, ajoutez le à la liste en cliquant sur le bouton  au haut de la boîte de dialogue. Vous devriez alors apercevoir le résumé du panneau dans la liste.




Cliquez de nouveau sur le bouton  pour créer un nouveau panneau. Le premier panneau est alors dupliqué et automatiquement sélectionné dans la liste. Il faut alors modifier la bibliothèque, le nom du panneau, les sections et les boulons requis pour les panneaux suivants. Répétez ce processus pour les autres panneaux tel que décrits à la figure **Faces latérales**.

À la fin, la liste devrait contenir les panneaux suivants dans cet ordre.


```
Personnelle:Base10d - H: 15000.00 mm - S: 3,-1,-1,-1,-1 - B: (1:1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)
Personnelle:Pan-V1 - H: 4500.00 mm - S: 3,-1,-1,-1,-1 - B: (1:1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)
Standard-C:Pan-210 - H: 4500.00 mm - S: 3,-1,-1,-1,-1 - B: (1:1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)
Standard-C:Pan-205 - H: 3000.00 mm - S: 3,-1,-1,-1,-1 - B: (1:1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)
Standard-C:Pan-206 - H: 3000.00 mm - S: 3,-1,-1,-1,-1 - B: (1:1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)
Standard-C:Pan-205 - H: 3000.00 mm - S: 3,-1,-1,-1,-1 - B: (1:1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)
Standard-C:Pan-206 - H: 3000.00 mm - S: 3,-1,-1,-1,-1 - B: (1:1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)
Standard-C:Pan-205 - H: 2500.00 mm - S: 3,-1,-1,-1,-1 - B: (1:1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)
Standard-C:Pan-119 - H: 3800.00 mm - S: 3,-1,-1,-1,-1 - B: (1:1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)
Standard-C:Pan-203 - H: 2000.00 mm - S: 3,-1,-1,-1,-1 - B: (1:1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)
Standard-C:Pan-101 - H: 2000.00 mm - S: 3,-1,-1,-1,-1 - B: (1:1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)
Standard-C:Pan-101 - H: 2000.00 mm - S: 3,-1,-1,-1,-1 - B: (1:1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)
Standard-C:Pan-101 - H: 2000.00 mm - S: 3,-1,-1,-1,-1 - B: (1:1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)
```

Pour éditer les paramètres d'un panneau existant, il suffit de le sélectionner dans la liste et de modifier le paramètre erroné.


Cliquez sur le bouton  dans le coin supérieur droit de la boîte de dialogue pour créer une seconde séquence de panneaux qui sera assignée aux faces avant et arrière de la colonne. Renommez cette séquence pour *Face Avant*.

En utilisant la procédure décrite ci-haut, définissez les panneaux pour les faces avant et arrière tels que décrits à la figure **Faces avant et arrière**. La séquence pour ces deux faces devrait contenir les panneaux suivants dans le même ordre.

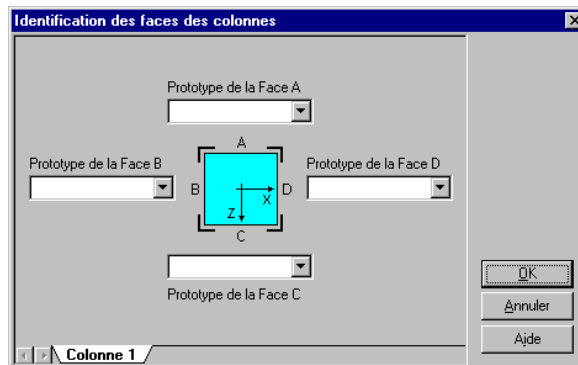
```
Personnelle:Base10d - H: 15000.00 mm - S: 3,-1,-1,-1,-1 - B: (1:1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)
Personnelle:Pan-V1 - H: 4500.00 mm - S: 3,-1,-1,-1,-1 - B: (1:1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)
Standard-C:Pan-210 - H: 4500.00 mm - S: 3,-1,-1,-1,-1 - B: (1:1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)
Standard-C:Pan-205 - H: 3000.00 mm - S: 3,-1,-1,-1,-1 - B: (1:1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)
Standard-C:Pan-206 - H: 3000.00 mm - S: 3,-1,-1,-1,-1 - B: (1:1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)
Standard-C:Pan-205 - H: 3000.00 mm - S: 3,-1,-1,-1,-1 - B: (1:1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)
Standard-C:Pan-206 - H: 3000.00 mm - S: 3,-1,-1,-1,-1 - B: (1:1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)
Standard-C:Pan-205 - H: 2500.00 mm - S: 3,-1,-1,-1,-1 - B: (1:1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)
Standard-C:Pan-119 - H: 3800.00 mm - S: 3,-1,-1,-1,-1 - B: (1:1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)
Personnelle:Pan-V2 - H: 8000.00 mm - S: 3,-1,-1,-1,-1 - B: (1:1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)(0:-1)
```

Lorsque les deux séquences sont définies correctement, cliquez sur le bouton **OK**. En cas de besoin, la liste peut être réorganisée en utilisant les boutons images. Pour éditer les paramètres d'un panneau existant, il suffit de le sélectionner dans la liste et de modifier le paramètre erroné. Pour supprimer un panneau de la liste, utilisez le bouton .

## Étape 7 - Assignment des faces des colonnes

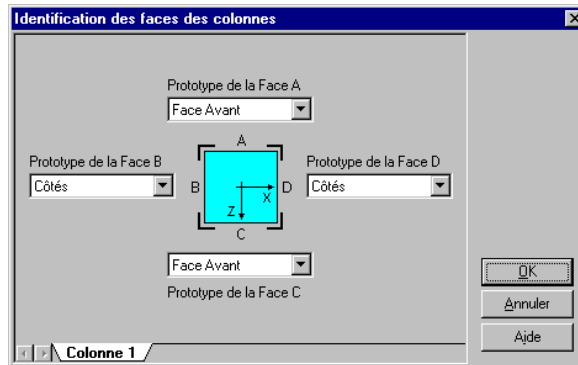
Pour que la colonne soit complètement définie, les séquences de panneaux que nous venons de créer doivent être assignées aux faces de la colonne. Sélectionnez la commande **Identification des faces des colonnes** du menu *Applications/Tour* ou cliquez sur le bouton  de la barre d'outils **Tours**.

La boîte de dialogue affichée par cette commande contient un seul onglet représentant colonne du modèle.




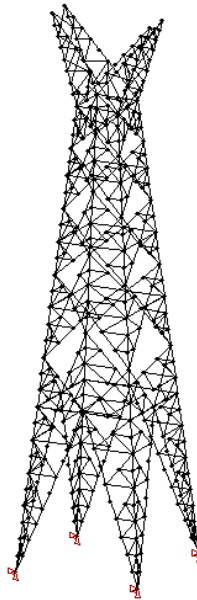
La *Face A* d'une colonne est toujours définie comme étant la face arrière de la colonne. Ainsi, la *Face C* est la face avant et les faces *B, D* sont les faces latérales.

Sélectionnez *Face Avant* dans la liste **Prototype de la face A** et **Prototype de la face C** et *Côtés* dans la liste **Prototype de la face B** et **Prototype de la face D**.



Cliquez sur le bouton **OK** lorsque vous avez terminé.

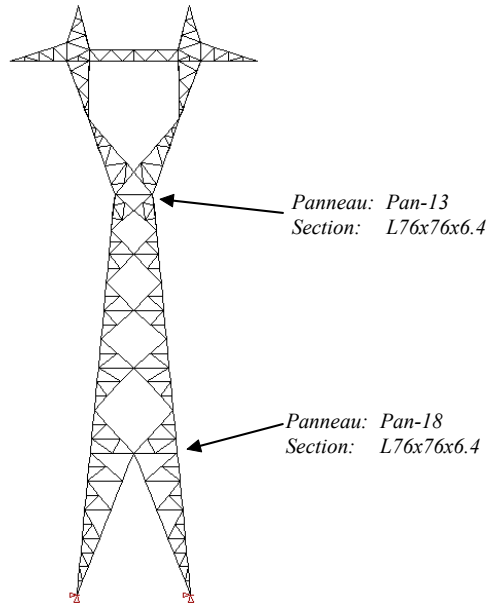
Nous allons générer ces colonnes de façon à valider les données d'entrées. Sélectionnez la commande **Génération du modèle** du menu *Applications/Tour* ou cliquez sur le bouton  de la barre d'outils **Tours**. Cliquez sur **Oui** lorsque SAFI vous demandera une confirmation. Le modèle devrait ressembler à ceci:




Les cercles vert aux extrémités des membrures représentent les fixités (rotules), ils peuvent être affichés ou masqués.

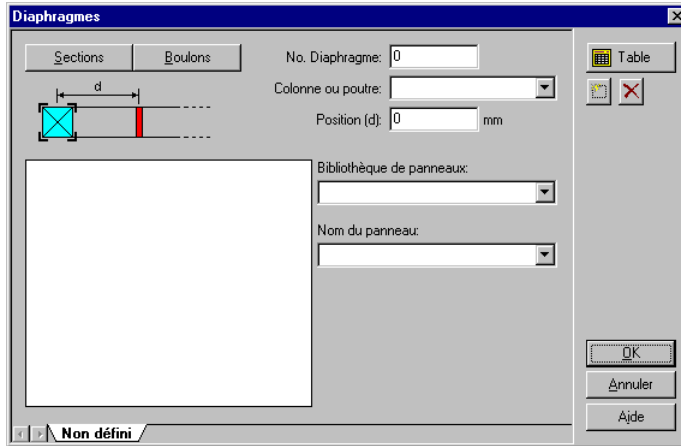
## Étape 8 - Création des diaphragmes

Deux diaphragmes seront ajoutés dans cet exemple.



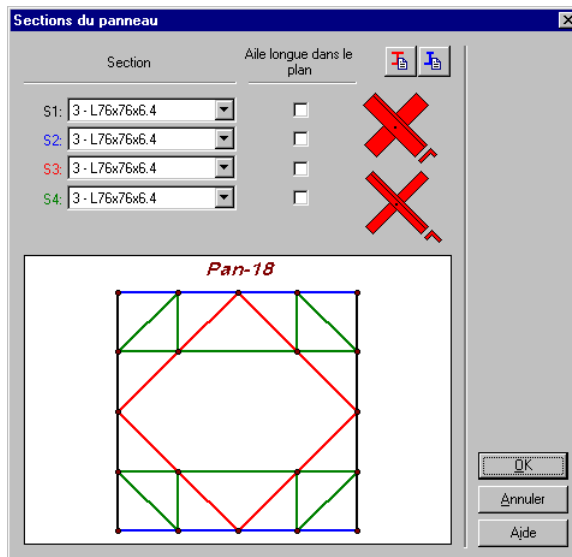
### Diaphragmes

Sélectionnez la commande **Diaphragmes** du menu *Applications/Tour* ou cliquez sur le bouton  de la barre d'outils **Tours** pour ouvrir la boîte de dialogue **Diaphragmes**.

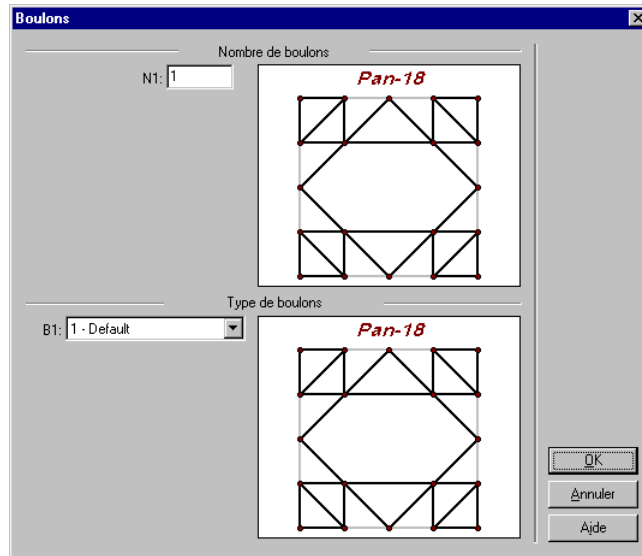


Spécifiez le **No. Diaphragme** à 1. Ensuite, sélectionnez la colonne (*Colonne 1*) dans la liste **Colonne ou poutre**. Lorsqu'un diaphragme est inséré dans une colonne, sa position correspond à sa cordonnée Y globale. Le premier diaphragme est inséré à la hauteur  $Y=15000$  mm


Dans la liste **Bibliothèque de panneaux**, sélectionnez la bibliothèque *Standard-D* qui contient les panneaux de diaphragmes standards. Ensuite, sélectionnez le panneau *Pan-18* dans la liste **Nom du panneau**. Un aperçu du panneau est présenté dans la fenêtre aperçu dans le coin inférieur gauche de la boîte de dialogue. Cliquez sur le bouton **Sections** pour assigner la section comme suit:

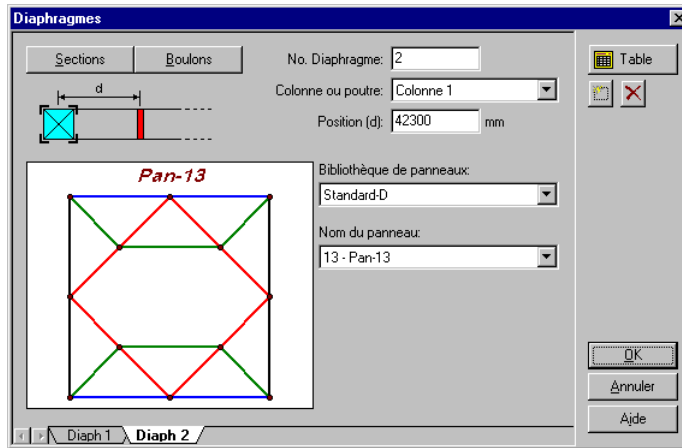


Ensuite, cliquez sur le bouton **Boulons** pour définir les paramètres des boulons pour le panneau. Remplissez les données des boulons comme suit:




Rappelez-vous que les membrures des panneaux standards sont tous liées à la section **S1**, le nombre de boulons **N1** et le type de boulons **B1**.

Lorsque vous avez terminé d'éditer le premier diaphragme, cliquez sur le bouton  dans le coin supérieur droit de la boîte de dialogue pour créer le deuxième diaphragme. Spécifiez le **No. diaphragme** à 2 et définissez ce diaphragme en utilisant la procédure présentée ci-haut. La position de ce diaphragme est  $Y = 42300$  mm, le panneau est *Pan-13*:

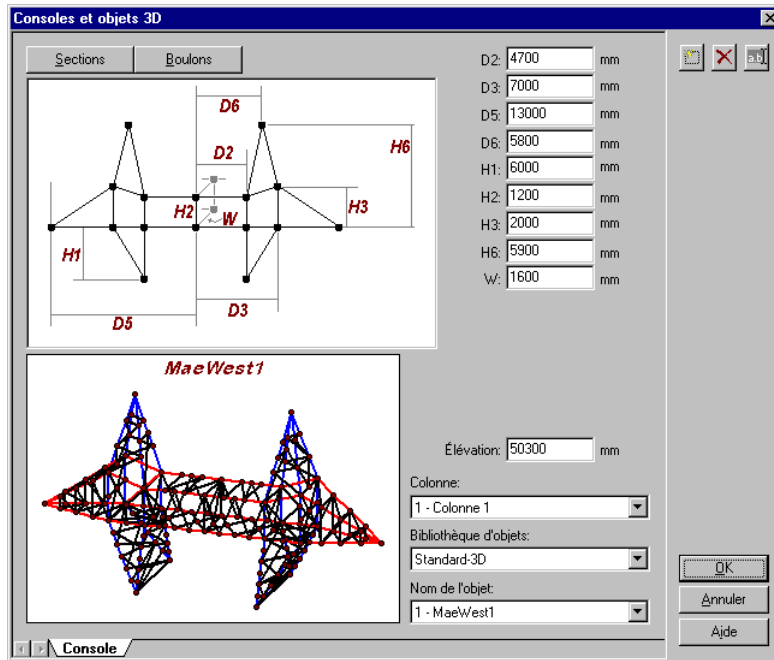


Lorsque les diaphragmes sont définis, cliquez sur le bouton **OK** pour les enregistrer dans la base de données.

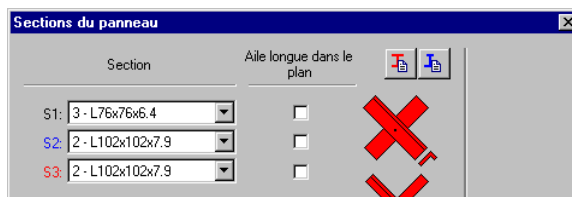
## Étape 9 - Création d'un bloc tridimensionnel

Pour ajouter le bloc 3D dans la tête du pylône, il faut utiliser la commande  (**Consoles et objets 3D**).

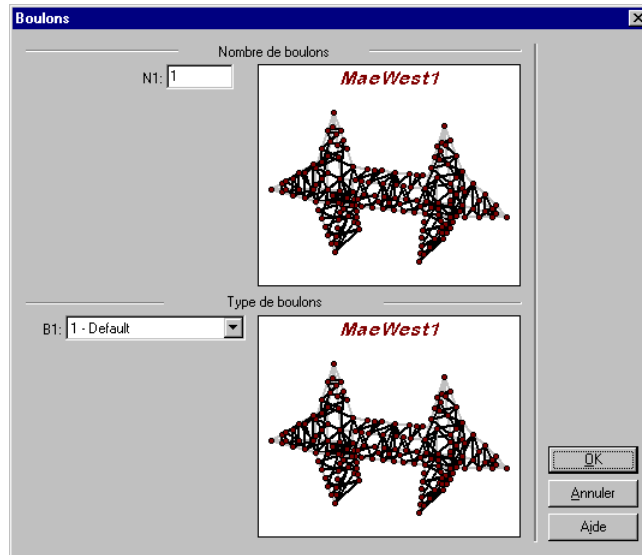
Une fois dans la boîte de dialogue, sélectionnez la colonne (*Colonne 1*) dans la liste **Colonne**. Spécifiez les dimensions et la position telle que décrite dans la figure qui suit. Lorsqu'un bloc 3D est inséré dans une colonne, la base de l'objet correspond à sa coordonnée Y globale. Le bloc 3D est inséré à la hauteur  $Y=50300$  mm




Dans la liste **Bibliothèque d'objets**, sélectionnez la bibliothèque *Standard-3D* qui contient les objets tridimensionnels standards. Ensuite, sélectionnez l'objet *MaeWest1* dans la liste **Nom de l'objet**. Un aperçu de l'objet est présenté dans la fenêtre aperçu dans le coin inférieur gauche de la boîte de dialogue. Cliquez sur le bouton **Sections** pour assigner les sections selon le code de couleur:

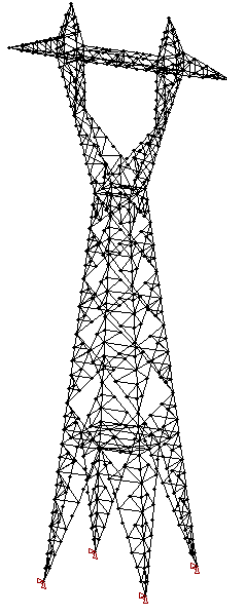


Ensuite, cliquez sur le bouton **Boulons** pour définir les paramètres des boulons pour le panneau. Remplissez les données des boulons comme suit:



Lorsque l'objet est correctement défini, cliquez sur le bouton **OK** pour l'enregistrer dans la base de données.

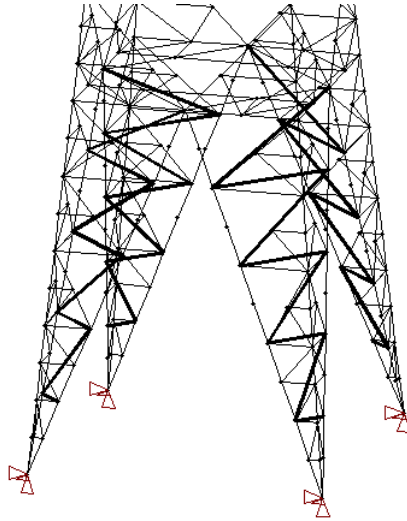
À ce stade, la géométrie de la tour est complète. Générez le modèle final de la tour en sélectionnant la commande **Génération du modèle** du menu *Applications/Tour* ou en cliquant sur le bouton  sur la barre d'outils **Tours**. Cliquez sur **Oui** lorsqu'une confirmation vous est demandée. Le modèle final généré à l'aide du générateur de tour devrait ressembler à ceci:



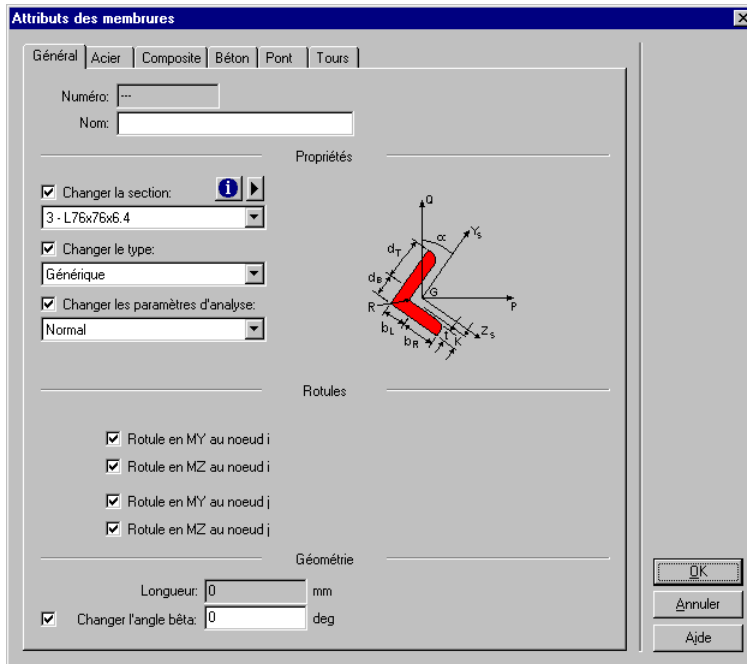
## Étape 10 - Compléter le modèle par l'ajout de membrures

Pour compléter la géométrie, il est possible de modifier la structure générée automatiquement. Pour cet exemple, nous allons ajouter des membrures entre les diagonales des pattes pour les renforcer.

Les membrures sélectionnées ci-dessous ont été ajoutées après la génération automatique. Elles ajoutent un support latéral contre le flambement aux membrures diagonales principales des panneaux de la patte. Ainsi, chacune des membrures ajoutées sont attachés à des sur deux faces différentes du pylône. Pour permettre leur conception nous devons compléter les données d'entrées par les étapes suivantes.



Étape A: Assigner la section et les rotules à la sélection avec la commande *Édition/Membrures/Attributs* (onglet Général).



Étape B: Assigner les paramètres nécessaires pour les boulons à la sélection avec la commande *Édition/Membrures/Attributs (onglet Tours)*.

The screenshot shows the 'Attributs des membrures' dialog box with the 'Tours' tab selected. The dialog is divided into several sections:

- General:** 'Numéro:' (---) and 'Nom:' (empty text box).
- Paramètres de conception:**
  - 'Changer les boulons': 'Début' (1) and 'Fin' (1) spinners; 'Ailes boulonnées:' (Une) dropdown; 'Type de boulons:' (1 - Default) dropdown; 'Boulons pour la conception:' (1) spinner; 'Boulons pour réduction d'aire:' (1) spinner.
  - 'Changer les param. d'éclatement': 'RLx:' (1), 'RLy:' (1), and 'RLz:' (1) spinners.
- Paramètres des membrures:**
  - 'Changer l'orientation des ailes': 'Aile courte dans le plan du panneau' dropdown.
  - 'Changer les coeff. de traînée': 'Ct:' (0) spinner; 'Ratio du vent X:' (1) and 'Ratio du vent Z:' (1) spinners.
  - 'Changer la source': 'Non spécifiée' dropdown.
  - 'Changer l'élément source': empty dropdown.
  - 'Changer la face': empty dropdown.
  - 'Changer le panneau': (0) spinner.

Buttons: 'OK', 'Annuler', and 'Aide' are located at the bottom right.

Étape C: Calculer l'angle bêta des membrures ajouter à l'aide de la commande *Application/Tour/Recalc. Angle Bêta*. Pour effectuer le calcul correctement de l'angle bêta quelques membrures dans un même plan doivent être sélectionner afin que le logiciel puisse déterminer un plan auquel appartiennent ces membrures.

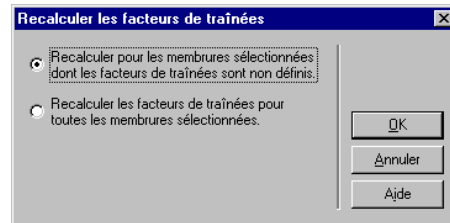
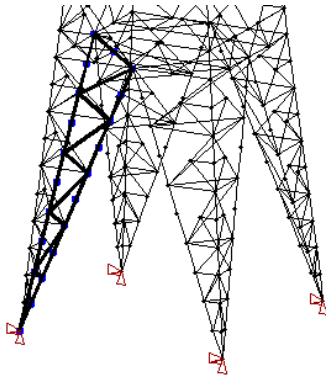
The screenshot shows the 'Recalculer les angles bêta' dialog box with the following options:

- 'Recalculer pour les membrures sélectionnées dont les angles bêta sont non définis.'
- 'Recalculer les angles bêta pour toutes les membrures sélectionnées.'
- 'Organiser les cornières de façon à ce que les ailes longues soit dans le plan de la sélection.'

Buttons: 'OK', 'Annuler', and 'Aide' are located at the bottom right.

Étape D: Lorsqu'une nouvelle membrure est ajoutée, ses coefficient de traînées par défaut sont de 0.0. Si les coefficients de traînées ( $C_f$ ) pour le calcul du vent doivent être recalculés vous devez utiliser la commande *Application/Tour/Recalc Coef. de Traînée*. Pour que cette commande effectue un calcul valide du coefficient  $C_f$ , un seul plan doit être choisi à la

fois. Donc, la commande pour recalculer  $C_f$  doit être répétée pour chacun des plans séparément. Il est aussi possible de forcer des valeurs de  $C_f$  manuellement sur une sélection par la commande *Édition/Membrures/Attributs* (onglet *Tours*). La commande de génération du vent doit être effectuée après que le calcul des coefficients de traînée soit effectué.



Étape E: Les membrures ajoutées peuvent influencer la longueur de flambement des membrures adjacentes. Dans l'exemple présent, vous pouvez sélectionner toutes les membrures de la base du pylône pour recalculer l'élongement des membrures. Lancez la commande *Application/Tour/Recalc. Élongement*. Choisissez l'option qui permet de recalculer l'élongement pour toute la sélection.

