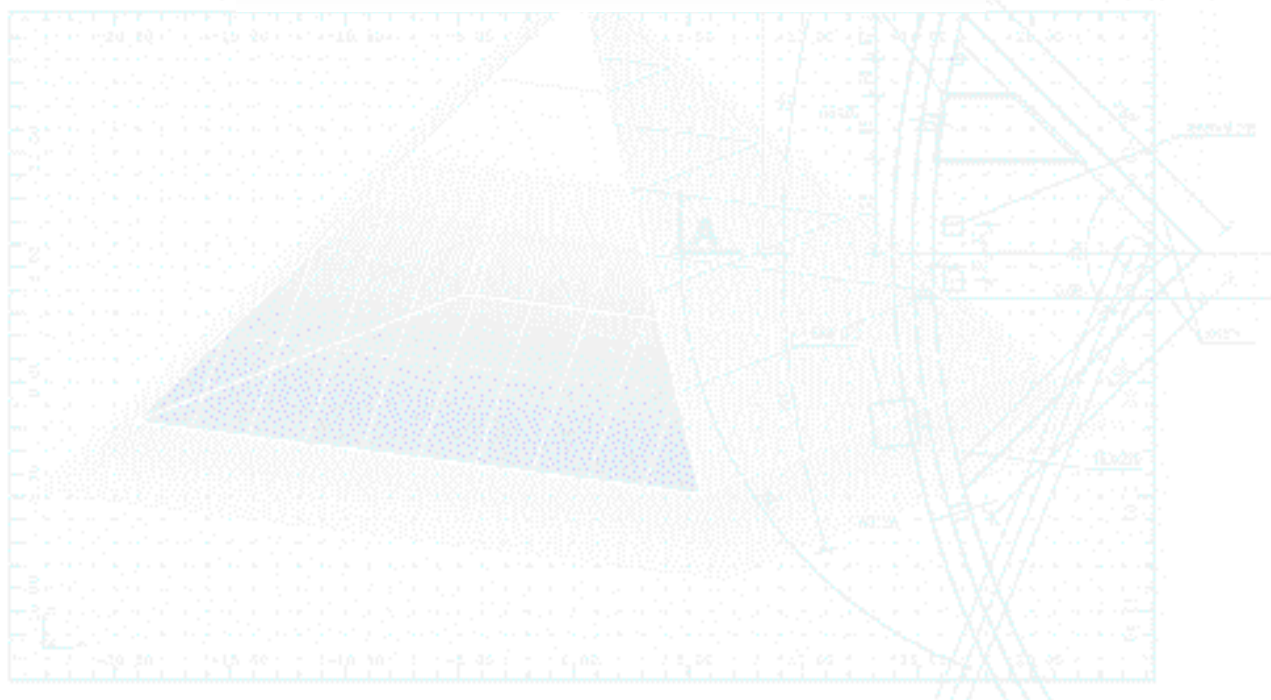


ROBOT *Millennium*

Acier
Aluminium

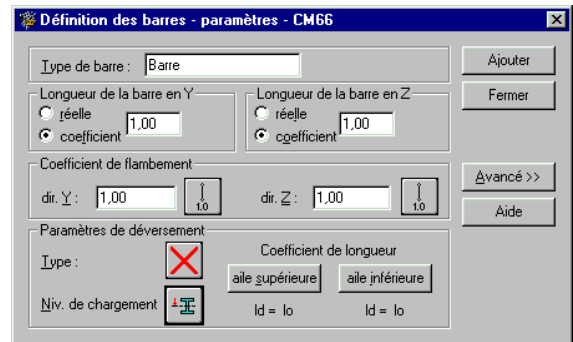


" Avec le module de dimensionnement Acier/Aluminium, automatisez votre conception "

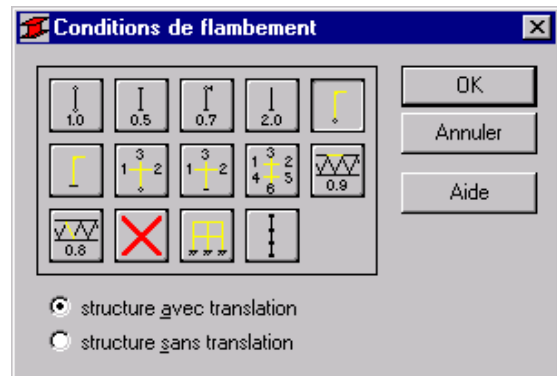
Le module de dimensionnement acier de ROBOT Millennium permet de vérifier, dimensionner et d'optimiser les profilés acier pour tous les éléments de la structure conformément aux prescriptions des normes sélectionnées.

Spécificités

- Vérification de la résistance ultime de chaque barre de la structure au flambement et déversement,
- Vérification sur des critères de déplacements et de flèches,
- Choix des profilés corrects pour les barres portées,
- Définition automatique des paramètres réglementaires de flambement et de déversement,
- Tableau récapitulatif des données sur la définition des pièces et des familles,
- Prise en compte des jarrets comme attribut de barre permettant la modification automatique de ces derniers durant le dimensionnement de la structure,
- Réduction du nombre de types de profilés utilisés dans la structure par une organisation des barres en familles pour lesquelles un profilé unique sera sélectionné,
- Vérification locale des conditions de résistance pour la barre donnée et pour les différents profilés aux états limites ultimes,
- Re-calcul automatique des résultats statiques suite à une modification de la rigidité des barres pour lesquelles de nouveaux profilés ont été définis.



Définition des paramètres réglementaires



Conditions de flambement

Normes françaises :

- CM66
- EUROCODE 3 (différents DAN)
- Additifs 80

Normes étrangères :

- ASD
- NEN 6770/6771
- DIN 18800
- LRFD

- BS5950
- PN90
- NBE EA-95
- CAN/CSA
- SABS

Résultats du dimensionnement

A l'issue des calculs de dimensionnement, les résultats sont peut être présentés sous différentes formes :

- Tableaux récapitulatifs présentant les taux de travail pour les contraintes et pour les flèches, ainsi que les valeurs d'élançement des barres dimensionnées. Ces tableaux récapitulatifs peuvent être intégrés facilement à la note de calcul global.

Barre	Profil	Lay	Laz	Ratio	Cas
3	DCIP 150x12	358.41	121.98	526.89	2 EXPL1
2	HEA 240	89.54	149.93	1.02	2 EXPL1
	HEA 260	82.01	138.47	0.82	
	HEA 280	75.91	128.62	0.68	

Fenêtre d'état du dimensionnement

- Résultats détaillés regroupant les valeurs de calcul les plus importantes et les caractéristiques géométriques des barres optimisées.
- Notes de calcul pour les barres spécifiques contenant toutes les valeurs intermédiaires utilisées lors des calculs ainsi que les formules réglementaires,
- Documents générés automatiquement contenant la description de toutes les conditions de résistance vérifiées pour la barre donnée,
- Visualisation « on line » de la procédure d'optimisation des profilés,
- Consultation de la note de calcul d'une barre avant la génération du calcul global de la structure (le calcul de dimensionnement peut effectivement être conduit en tâche de fond),
- Possibilité de lancer simultanément des procédures de dimensionnement avec des hypothèses différentes et de comparer les résultats sur un même écran.

ROBOBAT v. 13.5.0
Auteur : robobat@stf.fr
Adresse :

© RoboBAT 1985-2000
Rchier : portc.rhd
Projet : portc

Vérification des barres acier

CALCUL DES STRUCTURES ACIER

NORME : CM66
TYPE D'ANALYSE : Vérification des pièces

FAMILLE :
PIECE : 12 12 POINT : 3 COORDONNEE : x-D, D L

CHARGEMENTS :
Cas de charge découpé 13 EFF/AV 1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 4*1.00 + 3*1.00 + 12*0.20

MATERIAU :
ACIER E24 fy = 23.50 daN/lem2

PARAMETRES DE LA SECTION : IPE 360

It = 36.0 cas	Ay = 43.180 cas2	Az = 26.768 cas2	Ax = 69.948 cas2
Iy = 17.0 cas	Iy = 13323.832 cas4	Iz = 1041.346 cas4	Ix = 27.746 cas4
ex = 0.8 cas	Wely = 267.435 cas3	Wetz = 172.311 cas3	

CONSTRAINTES :
SigM = 1733.43169.948 - 0.23 daN/lem2
SigFY = 12429.64267.433 - 14.41 daN/lem2

PARAMETRES DE DIVERGENCE :

y = 1.00	B = 1.00	D = 1.01	Sig D = 3.77 daN/lem2
ID_uf = 0.60 as	C = 1.00	LD = 1.00	

PARAMETRES DE FLAMBEMENT :

en Y :		en Z :	
LY = 13.07 as	MuY = 102.16	LZ = 3.01 as	MuZ = 127.28
Lfy = 13.07 as	k1Y = 1.00	Lfz = 3.01 as	k1Z = 1.00
Lambda Y = 90.48	kFY = 1.02	Lambda Z = 30.27	

FORMULES DE VERIFICATION :

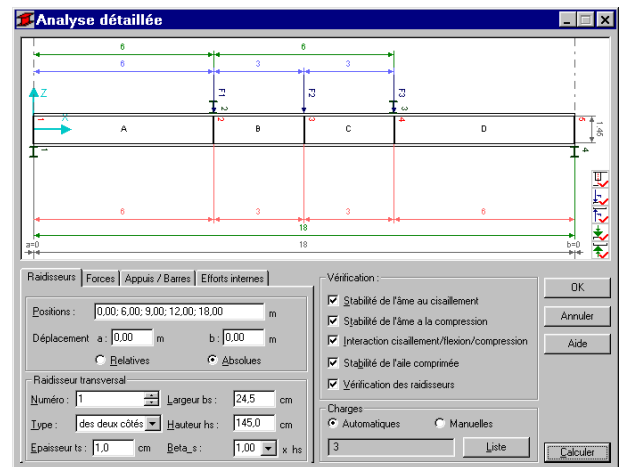
Exemple de note de calcul suite à une optimisation

Conformément aux dispositions de la norme EUROCODE 3, le logiciel permet d'effectuer les calculs suivants :

- Stabilité de l'âme au cisaillement,
- Stabilité de l'âme à la compression due à la force concentrée,
- Interaction cisaillement / flexion / compression de l'âme,
- Stabilité de l'aile comprimée,
- Vérification des raidisseurs,
- Imperfection géométriques

Toutes les analyses énumérées ci-dessus sont effectuées d'une façon indépendante. Grâce à cela, à chaque moment l'utilisateur peut sélectionner l'analyse qu'il veut lancer.

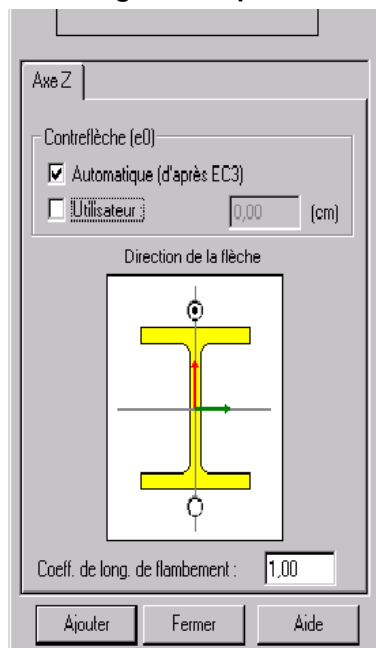
- En outre, le logiciel réunit les spécificités suivantes :
- Analyse détaillée des barres acier en I réalisées en profilés laminés et PRS,
- Les calculs détaillés des poutres en I comprennent la vérification des composants de base de la poutre, comme âme, aile et raidisseur transversal,
- Le système intelligent « suggère » à l'utilisateur les paramètres principaux de la poutre, comme la position et les dimensions des raidisseurs transversaux, suivant les dispositions de la norme EC3,



Paramètres relatifs à l'Eurocode 3

- Importation automatique des charges à partir du modèle de la structure. Le logiciel reconnaît les valeurs et les points d'application des forces concentrées sollicitant la poutre étudiée. Reconnaissance automatique des positions dans lesquelles les poutres portées transmettent les charges à la poutre principale et des positions des appuis de la poutre,
- Définition manuelle des jeux de efforts sollicitant la poutre,
- Prise en compte des dimensions réelles de la poutre dues aux conditions imposées par le modèle de la structure,
- Présentation claire des résultats texte en forme de fichier au format RTF.

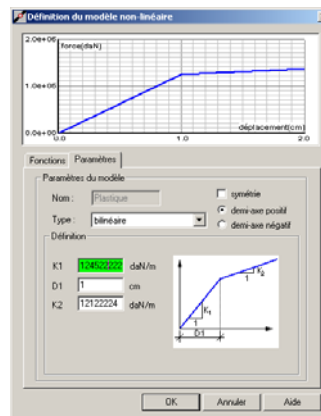
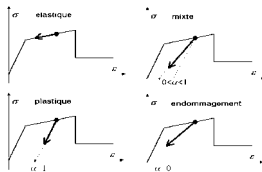
Imperfection géométrique - Eurocode 3



ANALYSE ELASTO-PLASTIQUE

L'analyse élasto-plastique traduit le comportement non linéaire d'un matériau (comportement elasto-plastique parfait, ...) composant une structure. Cette analyse permet de redistribuer les efforts internes dans toute la structure par la création virtuelle de rotules plastiques. Avec cette analyse, vous pourrez **utiliser la plasticité dans vos calculs de structure suivant les EC3**. Le chargement suit **une loi Elastique Parfaitement plastique** et vous avez le choix entre **plusieurs modes de déchargement** de la structure, à savoir

- élastique
- plastique
- endommagement
- mixte



Spécificités :

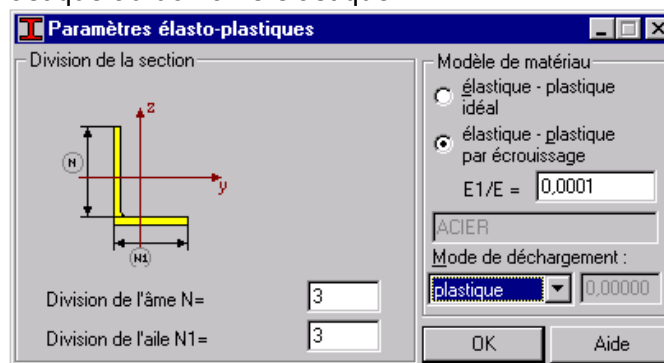
Plusieurs lois de comportement sont disponibles en standard et vous avez le choix entre :

- Loi Linéaire (élasticité)
- Loi Bilinéaire (variation suivant deux droites)
- Parabolique (variation suivant une parabole)
- Plasticité idéale (courbe de plastification idéale)
- Plasticité par écoulement
- Fonctionnelle (courbe définie par l'utilisateur)

L'analyse peut être menée pour tout les types de section (I, U, L, Tube...).

Chaque section est découpée en fibres pour effectuer le calcul. Cette discrétisation des sections est sous le contrôle de l'utilisateur et le degrés de précision dans les calcul est fonction du nombre de fibres définies. Attention, plus le nombre de fibres est grand et plus le temps de calcul augmente !

La loi de déchargement contrôle le comportement quand la charge d'une fibre diminue et passe du domaine plastique au domaine élastique.





Dimensionnement Acier/Aluminium

Aux résultats de l'analyse statique classique (Flèches, efforts et contraintes) est ajouté **le degrés de plastification des barres**

L'analyse élasto-plastique permet notamment de quantifier la capacité de résistance plastique de la structure.

Le choix du coefficient de comportement (q) de l'analyse parasismique des PS92 peut être justifié à l'aide de ce type d'analyse. Ce coefficient traduit la capacité d'adaptation plastique des barres de la structure et permet de réduire les charges appliquées par les masses en mouvement.

Les structures en 2D peuvent être exportées vers PEP MICRO en utilisant « Enregistrer sous » et en choisissant le format « pep micro » : .pep.

Assemblages acier

" Module Assemblage : pour une définition simple et complète "

Grâce au module assemblage acier, ROBOT Millennium permet de calculer et de vérifier les différents assemblages acier de votre structure. D'un maniement très simple, ce module vous permet de définir complètement vos assemblages.

Spécificités

Les assemblages acier sont calculés d'après les normes suivantes :

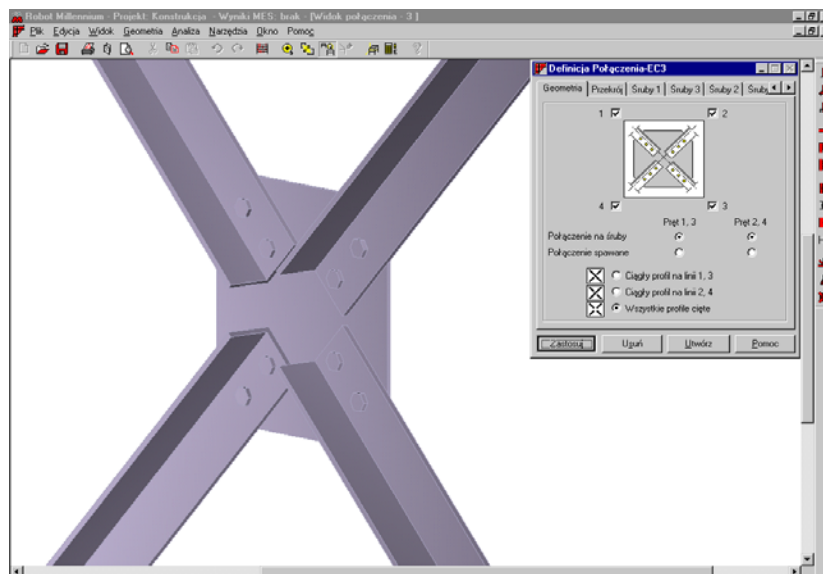
- NF P22 250
- NF P22 255
- NF P22 258
- NF P22 430
- NF P22 460
- EC3

Les différents types d'assemblages inclus dans le module sont les suivants :



Types d'assemblages disponibles

- Encastrement poutre – poutre par boulons H.R., boulons normaux ou soudures,
- Encastrement poteau – poutre par boulons H.R., boulons normaux ou soudures,
- Pied du poteau encastré,
- Pied du poteau articulé,
- Attaches de poutres par cornières,
- Assemblages soudés de tubes sur tubes ou profilés,
- Goussets de treillis.



Vue d'un Gousset de treillis

Deux modes de travail sont possibles :

- **Le mode autonome :**

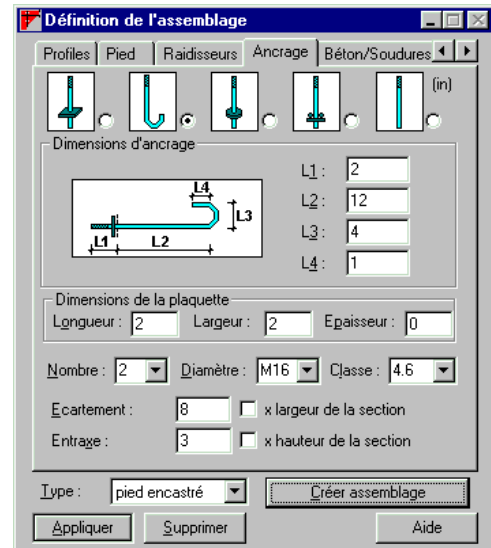
L'utilisateur vérifie un assemblage en introduisant lui-même la totalité de la géométrie ainsi que les forces appliquées.

- **Le mode chaîné :**

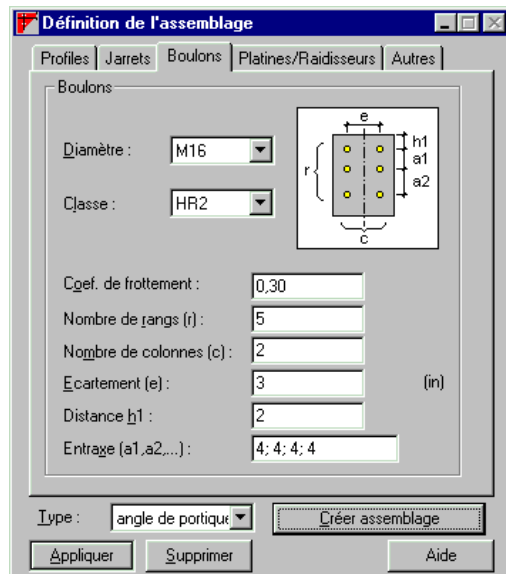
L'utilisateur récupère alors directement la géométrie et le chargement de l'assemblage, à partir de ROBOT Millennium.

L'utilisateur visualise à tout moment la configuration de l'assemblage et peut modifier l'intégralité des paramètres le définissant,

Dans le cas d'assemblages poutre-poteau ou poutre-poutre, la géométrie des jarrets, la nature et l'implantation des boulons ou des soudures, les caractéristiques des platines sont modulables d'une manière très intuitive.

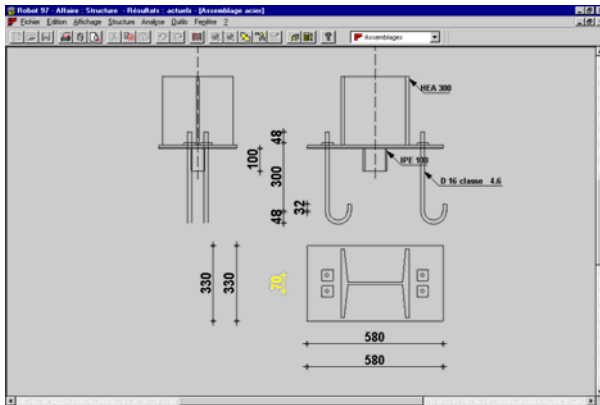


Paramétrage de l'ancrage

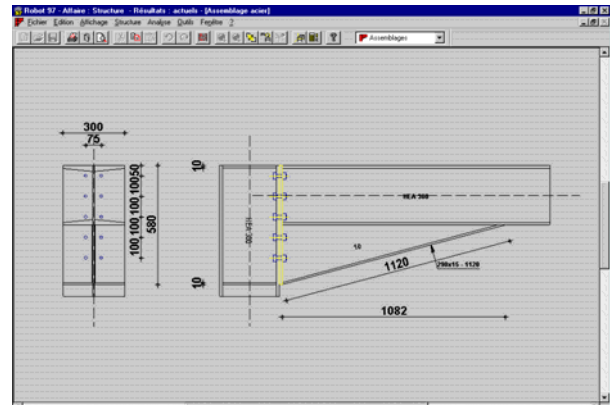


- Dans le cas de calculs de pieds de poteaux, les platines, les raidisseurs, le type d'ancrage, leurs implantations, les bûches, sont également modifiables à souhait. A chaque modification, une vérification des dispositions constructives est réalisée.
- Pour les assemblages poteau, poutre, la définition des jarrets définis sur la structure est reprise automatiquement dans le module d'assemblage

Après les calculs, le logiciel génère une note de calcul avec le plan d'exécution de chaque assemblage. Les plans d'exécution peuvent être ajoutés aux documents du projet, imprimés ou enregistrés au format DXF ou HPGL. De plus, il est possible d'afficher et d'imprimer la vue 3D de l'assemblage sélectionné.



Vue d'un pied de poteau encastré



Vue d'un assemblage H.R. poteau- poutre

La note de calcul permet de prendre connaissance en un instant de l'intégralité des vérifications réglementaires.

Les articles du règlement utilisé sont annotés afin de faciliter l'argumentation du calculateur face à ses différents interlocuteurs (bureaux de contrôle, clients)

Assemblage N° : 1
 Noeud N° : 1
 Barre N° : 1

Calcul des Pieds de Poteaux articulés - CM66

Unités : daN, daNm, daN/mm², mm, Deg

DONNEES

POTEAU :		BETON :	
Profilé	: IPE 240	Dosage	= 350.0
Sigma	= 23.5	fc28	= 2.0
Angle alpha	= 0.0	Sigma	= 1.1
Matériau	: ACIER	ratio Béton/Acier	= 15.0

Note de calcul d'un pied de poteau articulé

Développements futurs

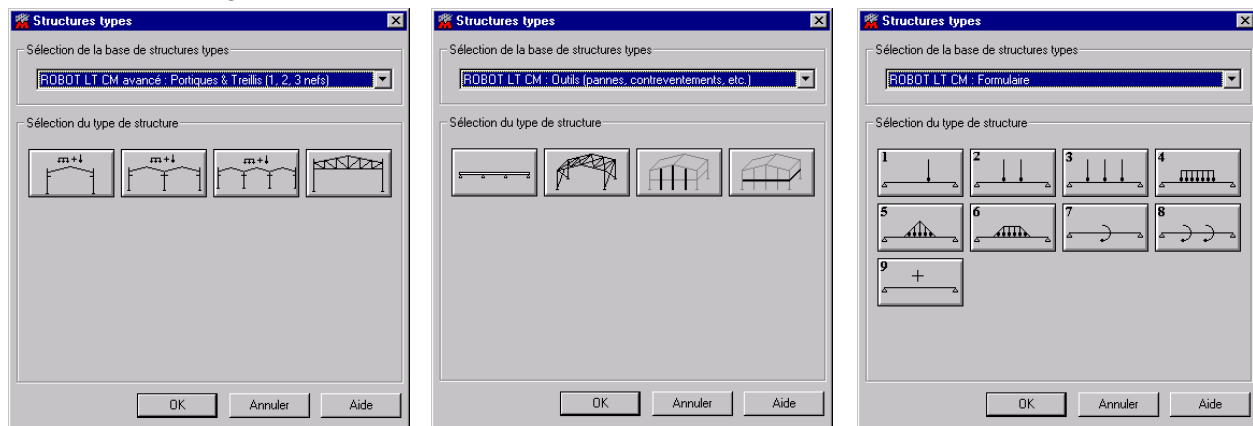
- Joints de poutres tubulaires,
- Eclissage des poutres.

" ROBOT LT Acier, l'outil idéal pour les devis, le dimensionnement et l'optimisation de vos structures acier types"

ROBOT LT Acier permet l'édition, la compilation et l'exécution de structures répétitives ne variant que par leurs paramètres de modélisation (dimensions, géométrie, charges, sections, etc...). La saisie est réalisée en quelques secondes, le calcul terminé, l'édition des résultats peut être exécutée automatiquement afin d'imprimer la note de calcul.

Domaine d'utilisation

ROBOT LT Acier propose une large gamme de structures ou de sous-structures définies par défaut dans le logiciel.



Quelques structures types Acier

Portique

- Génération automatique des portiques multinefs,
- Définition automatique des jarrets,
- Génération des charges climatiques (NV65+Carte 99, NV 65/N84 mod99),
- Prise en compte des ponts roulants,
- Définition des planchers articulés ou encastrés avec ou sans potelets,
- Définition des différentes conditions d'appuis.

Treillis

- Vérification et dimensionnement d'un bâtiment en fermes treillis à 1, 2 ou 3 nefs,
- Prise en compte d'une géométrie différente des nefs.

Insertion d'une structure :					
N&V	Dim 1	Editions		Insérer	
Jarrets	Pont	AuventG	AuventD	Poteaux	Acrotères
Générales	Paramètres	Nef n° 1		Plancher	

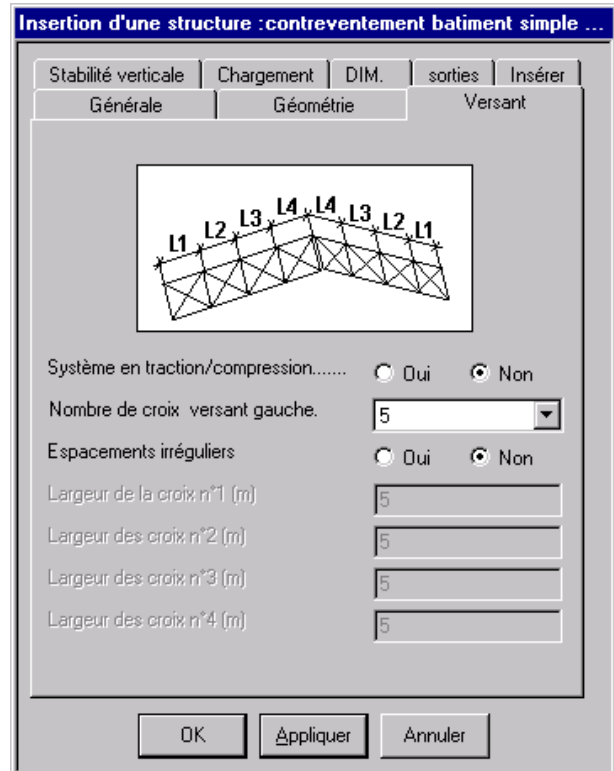
Largeur nef n°1 (L) (m)	<input type="text" value="12"/>
Niveau pied gauche (H1) (m)	<input type="text" value="5"/>
Nombre de versants 1 ou 2	<input type="text" value="2"/>
Versants symétriques	<input checked="" type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
Pente versant gauche (a1)	<input type="text" value="15"/>
Distance L1 (m)	<input type="text" value="5"/>
Niveau pied droit (H2) (m)	<input type="text" value="5"/>
Type de couverture	<input type="text" value="Tôle"/>
divers (daN/m2)	<input type="text" value="3"/>
.....CP charpente + couverture (daN/m²)	<input type="text" value="13"/>

Définition d'un portique

- Calcul d'une panne avec ou sans déversement sur 2, 3 ou 4 appuis en flexion composée,
- Possibilité d'introduire des liernes,
- Possibilité d'introduire des efforts de compression dus aux efforts transitant dans les contreventements.

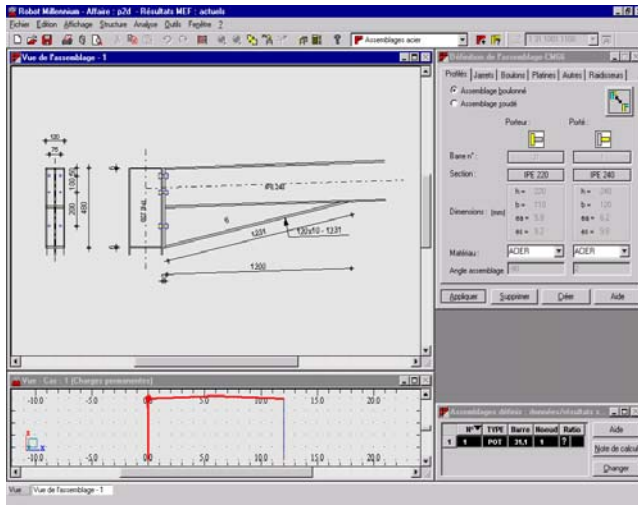
Contreventements

- Dimensionnement rapide de l'ensemble du dispositif de stabilité au vent d'un bâtiment à une nef,
- Calcul des forces transitant dans les différentes pannes à partir de données géométriques et géographiques du bâtiment,
- Calcul des contreventements sous versant (croix de Saint André),
- Calcul de la stabilité verticale (portique de stabilité, croix de saint André).



Définition d'un contreventement

Assemblages



Calcul d'un assemblage Poteau-arbalétrier

- Pieds de poteaux articulés et encastrés,
- Encastremements par boulons ou soudures,
- Vérification et optimisation des assemblages selon les normes en vigueur,
- Large gamme de variantes (jarrets inférieur, supérieur, avec ou sans raidisseurs, ...),
- Génération d'une note de calcul réglementaire.

Massifs de fondations

- Récupération automatique des descentes de charges,
- Dimensionnement des massifs de fondation,
- Calcul du volume de béton, du ratio d'acier, et du coffrage.



Robot LT Acier