

A low-angle photograph of a modern building's glass facade, showing a grid of windows and a curved architectural element. The sky is blue with light clouds.

**GRAITEC**  
**G** **ARCHE**

**GRAITEC**  
**G** **MELODY**

**GUIDE DE L'UTILISATEUR**

**G** **GRAITEC**





# **Arche – Melody**

**Guide de l'utilisateur**





Cette documentation a été rédigée avec le plus grand soin, et nous espérons qu'elle répondra à vos attentes dans le cadre de la prise en main des logiciels.

Cette documentation constitue un guide de prise en main des logiciels et ne détaille pas toutes leurs fonctionnalités. Il est possible que ce guide documente des modules que vous n'avez pas acquis.

En cas d'incohérence entre la description des fonctions dans ce guide et les logiciels, considérez le logiciel comme valable.

Le contenu de ce guide peut être modifié sans avertissement préalable. Toute reproduction ou diffusion, même partielle, par quelque procédé ou moyen - électronique ou mécanique - que ce soit, du contenu du présent guide et des autres documentations livrées est strictement interdite sans l'autorisation explicite de la société GRAITEC.

© GRAITEC, Bièvres. Tous droits réservés – All rights reserved.

Windows et le logo Windows sont des marques déposées par les compagnies du Groupe Microsoft.

DXF™ et AutoCAD® sont des marques de fabrication ou des marques déposées de l'entreprise Autodesk Inc. San Rafael, CA.

Toutes les autres marques appartiennent à leurs propriétaires.



# Sommaire

<b>BIENVENUE .....</b>	<b>11</b>
COMMENT UTILISER CE GUIDE ? .....	11
COMMENT UTILISER CE GUIDE ? .....	12
OU TROUVER L'INFORMATION ? .....	13
<i>Le système d'aide en ligne</i> .....	13
<i>L'aide « Info Bulles »</i> .....	13
<i>La barre d'état</i> .....	13
<i>Formation et assistance de projet</i> .....	14
CONTACTEZ LE SUPPORT TECHNIQUE .....	15
<i>Les missions du support</i> .....	15
<i>En contact avec la R&amp;D</i> .....	15
<i>Contactez-nous</i> .....	15
<b>CHAPITRE 1 INSTALLER ARCHE - MELODY .....</b>	<b>17</b>
CONFIGURATION .....	17
CONFIGURATION .....	18
AVANT D'INSTALLER ARCHE – MELODY .....	18
INSTALLER OMD .....	19
DÉSINSTALLER ARCHE – MELODY .....	23
COMPATIBILITE AVEC LES VERSIONS PRECEDENTES .....	24
<b>CHAPITRE 2 PREMIERS PAS AVEC OMD .....</b>	<b>25</b>
QU'EST-CE-QU'OMD ? .....	25
QU'EST-CE-QU'OMD ? .....	26
LANCER OMD .....	27
<i>Comment démarrer OMD</i> .....	27
SE FAMILIARISER AVEC L'INTERFACE D'OMD .....	28
<i>Principe de l'interface</i> .....	28
<i>Mode documents</i> .....	30
<i>Utiliser la barre d'outils principale</i> .....	31
<i>Paramétrer l'affichage</i> .....	32
PARAMETRER OMD .....	34
<i>Paramétrer les langues de travail</i> .....	34
<i>Paramétrer les régléments de calculs</i> .....	35
GERER SES PROJETS .....	36
<i>Définir un répertoire de travail</i> .....	36
<i>Créer un nouveau dossier</i> .....	37

Supprimer des dossiers.....	38
Organiser des dossiers.....	38
<b>CHAPITRE 3 ARCHE PAS A PAS.....</b>	<b>41</b>
PHILOSOPHIE GENERALE.....	42
PRINCIPE DE LA DESCENTE DE CHARGE TRADITIONNELLE.....	45
<i>Prise en compte des chargements.....</i>	<i>46</i>
<i>Connexions des éléments.....</i>	<i>46</i>
<i>Comportements mécaniques.....</i>	<i>47</i>
PRINCIPE DU CALCUL AUX ELEMENTS FINIS.....	48
<i>Prise en compte des chargements.....</i>	<i>48</i>
<i>Connexions des éléments.....</i>	<i>49</i>
<i>Comportements mécaniques.....</i>	<i>50</i>
LE PREDIMENSIONNEMENT DES ELEMENTS.....	51
<i>Dimensionnement de la section de béton.....</i>	<i>51</i>
<i>Calcul du ratio d'acier.....</i>	<i>52</i>
<i>Efforts pris en compte dans le prédimensionnement de la structure.....</i>	<i>52</i>
<i>Liaisons avec les modules de ferrailage.....</i>	<i>53</i>
L'ENVIRONNEMENT ARCHE.....	54
<i>Organigramme de fonctionnement global.....</i>	<i>54</i>
<i>Se familiariser avec l'interface graphique.....</i>	<i>56</i>
<i>Utiliser les outils de CAO.....</i>	<i>63</i>
APPRENDRE PAR L'EXEMPLE.....	70
<i>Présentation.....</i>	<i>70</i>
<i>Avant de commencer.....</i>	<i>72</i>
<i>Saisir un modèle de structure avec Arche Ossature.....</i>	<i>73</i>
<i>Calculer une descente de charges, prédimensionner et déterminer les ratios de ferrailage.....</i>	<i>85</i>
<i>Exploiter des résultats.....</i>	<i>89</i>
<i>Réaliser un plan de ferrailage de poutre.....</i>	<i>91</i>
<i>Réaliser un plan de ferrailage de poteau.....</i>	<i>100</i>
<i>Réaliser un plan de ferrailage de semelle.....</i>	<i>106</i>
<b>CHAPITRE 4 MELODY PAS A PAS.....</b>	<b>115</b>
LA GAMME DE PRODUITS MELODY.....	115
LA GAMME DE PRODUITS MELODY.....	116
<i>Melody Portique.....</i>	<i>116</i>
<i>Melody Plancher.....</i>	<i>119</i>
<i>Melody Attaches.....</i>	<i>121</i>
L'ENVIRONNEMENT MELODY.....	123
APPRENDRE PAR L'EXEMPLE MELODY PORTIQUE.....	124
<i>Présentation du didacticiel.....</i>	<i>124</i>
<i>Modélisation de la structure.....</i>	<i>124</i>
<i>Génération des chargements.....</i>	<i>130</i>
<i>Charge de pont roulant.....</i>	<i>131</i>



<i>Conditions de flambement et de déversement</i> .....	132
APPRENDRE PAR L'EXEMPLE MELODY PLANCHER .....	133
<i>Présentation</i> .....	133
<i>Génération de la zone élémentaire</i> .....	134
<i>Duplication d'une zone</i> .....	138
<i>Sauvegarde du fichier</i> .....	140
<i>Calculs et résultats</i> .....	141
<i>Vérification et dessin d'attaches (Norme CM66)</i> .....	142
APPRENDRE PAR L'EXEMPLE MELODY ATTACHES (CM66).....	145
<i>Présentation</i> .....	145
<i>Paramétrage des attaches</i> .....	145
<i>Calcul d'une attache poteau-poutre (CM66)</i> .....	148
<i>Calcul d'une attache traverse-traverse (CM66)</i> .....	152
<i>Calcul d'une attache pied de poteau (CM66)</i> .....	154
<i>Calcul d'une attache poteau sous poutre (CM66)</i> .....	155
<b>INDEX</b> .....	<b>159</b>



## Bienvenue

---

Reconnue par la profession et adoptée par les ingénieurs les plus exigeants, les logiciels Arche et Melody vous proposent un environnement complet pour le calcul de structures dédié aux métiers de la construction.

L'objectif de ce guide est de vous former rapidement à nos produits.

Vous y apprendrez comment installer les logiciels, comment les démarrer mais également toutes les astuces pour améliorer votre productivité au quotidien.

Ce guide contient pour chaque produit des informations générales pour se familiariser avec l'ergonomie du logiciel, mais, également des didacticiels vous permettant un apprentissage rapide des principales fonctionnalités.

### Dans ce chapitre

- Comment utiliser ce guide ?
- Où trouver l'information ?
- Contactez le support technique

## **Comment utiliser ce guide ?**

---

Ce guide est un manuel de prise en main des logiciels Arche et Melody. La présentation de toutes les fonctionnalités dépasserait les limites de ce guide. Notre intention est de vous proposer un guide le plus pratique possible que vous pourrez utiliser au quotidien.

Pour vous permettre d'accéder à des informations plus détaillées, vous trouverez en parcourant ce livre de nombreuses références aux rubriques des aides en ligne. Nous vous conseillons pour un meilleur apprentissage de vous référer aux différentes sources d'informations et de documentations disponibles.

## Où trouver l'information ?


---

### Le système d'aide en ligne

Tous les produits de la gamme possèdent un système d'aide en ligne qui vous propose des instructions pas à pas pour chaque fonction et contient des informations importantes concernant les concepts globaux de chaque programme.

Dans l'onglet < **Sommaire** > vous trouvez les descriptions de toutes les fonctions du programme. Dans l'onglet < **Index** > vous pouvez choisir la rubrique qui vous intéresse et dans l'onglet < **Rechercher** > vous avez la possibilité de rechercher des termes dans tous les textes d'aide.

Pendant votre travail dans un des produits de la gamme vous pouvez appeler l'aide en ligne :

- ✓ Soit dans le menu Aide en choisissant la rubrique d'aide...
- ✓ Soit dans les barres d'outils en cliquant sur l'icône 
- ✓ Soit en appuyant sur la touche F1

### L'aide « Info Bulles »

L'aide « Info bulles » s'affiche si le curseur est positionné sur une icône des barre d'outils. Elle vous indique le nom de la fonction.

### La barre d'état

La barre d'état contient des informations détaillées sur une fonction lorsque le curseur est positionné au-dessus.

## Formation et assistance de projet

### Formation

Vous venez d'acquérir un logiciel de calcul dédié à votre métier. Pour tirer le meilleur profit de votre investissement et optimiser au mieux votre productivité, formez-vous !

Grâce à la formation :

- ✓ vous serez plus productif en exploitant au mieux toutes les fonctions du logiciel,
- ✓ vous connaîtrez précisément le domaine d'application des logiciels,
- ✓ vous analyserez des modélisations concrètes effectuées par nos clients ou par notre département Ingénierie.

### Monitorat

Avec le monitorat, GRAITEC vous accompagne dans la prise en main de votre logiciel pour vos missions d'études.

L'objectif du monitorat est de vous mettre en situation de production avec les logiciels et non en situation de découverte et de formation. C'est pourquoi, il ne s'envisage qu'à l'issue d'une formation académique.

Formule retenue par un nombre de plus en plus important de clients, le monitorat vous donne l'assurance de rentabiliser votre logiciel dès votre première mission. GRAITEC met à votre disposition des spécialistes de la modélisation de structures et de la CAO. Ainsi, vous réalisez un double challenge :

- ✓ L'aboutissement de votre mission en un temps record !
- ✓ La maîtrise parfaite des logiciels.

Pour plus d'informations sur nos programmes de formations, contactez-nous :

Tel : 33 (0)1 69 85 56 22

Fax : 33 (0)1 69 85 33 70

Email : [info.france@graitec.com](mailto:info.france@graitec.com)

## **Contactez le support technique**

---

Pour vous assister dans l'utilisation quotidienne des logiciels, **GRAITEC** met à votre disposition une cellule de support technique accessible par téléphone, fax et e-mail.

### **Les missions du support**

- ✓ Configurations matérielles et/ou logicielles
- ✓ Dépannage dans l'utilisation des logiciels
- ✓ Conseil dans la modélisation des structures
- ✓ Ecoute des suggestions
- ✓ Lien avec le département de Recherche et Développement de **GRAITEC**

### **En contact avec la R&D**

En contact permanent avec le département Recherche et Développement, la cellule de support technique assure le report des suggestions, et est également capable de vous informer sur le développement de vos logiciels.

### **Contactez-nous**

Tous les jours ouvrés de la semaine

Tel : 33 (0)1 69 85 56 22

Fax : 33 (0)1 69 85 33 70

E-mail : [support.france@graitec.com](mailto:support.france@graitec.com)





## **Chapitre 1**

### **Installer Arche - Melody**

---

Ce chapitre vous indique la configuration matérielle et logicielle requise pour l'utilisation des logiciels Arche - Melody et vous décrit les procédures d'installation des versions mono utilisateur et réseau.

Vous trouverez également des informations sur la compatibilité avec vos précédentes versions.

#### **Dans ce chapitre**

- **Configuration**
- **Avant d'installer Arche - Melody**
- **Installer une version mono utilisateur**
- **Installer une version réseau**
- **Désinstaller Arche - Melody**
- **Compatibilité avec les versions précédentes**

## **Configuration**

---

Pour installer correctement votre logiciel, certaines conditions doivent être remplies.

Pour plus de détails, voir le Guide d'installation disponible sur GRAITEC Advantage ou [www.graitec.com/fr/advance\\_installation.asp](http://www.graitec.com/fr/advance_installation.asp).

## **Avant d'installer Arche – Melody**

---

Avant d'installer Arche – Melody vous devez :

- ✓ Vous assurer que vous disposez des droits administrateurs :
  - Dans les répertoires systèmes de Windows
  - Sur le disque dur où vous allez installer les applications
  - Dans la base de registre
- ✓ Si vous utilisez une clé de protection, vérifier que la clé de protection est bien positionnée. Enlevez éventuellement les autres clés de protection durant l'installation.
- ✓ Démarrer Windows, si Windows est déjà ouvert, fermer les applications en cours.

## Installer OMD

---



### Remarque

Si toutefois l'écran d'accueil ne s'exécute pas automatiquement lors de la mise en place du DVD dans le lecteur, double-cliquez sur le fichier 'Setup.exe'.

Sur Windows Vista ou Windows 7, le fichier doit être exécuté avec l'option administrateur.

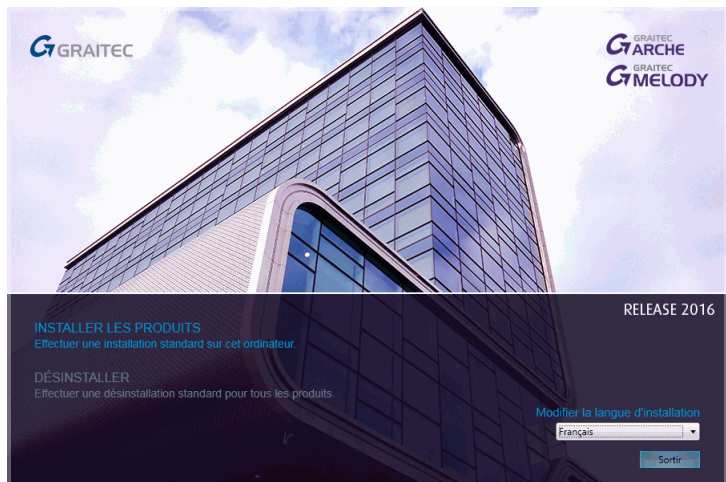


### Remarque

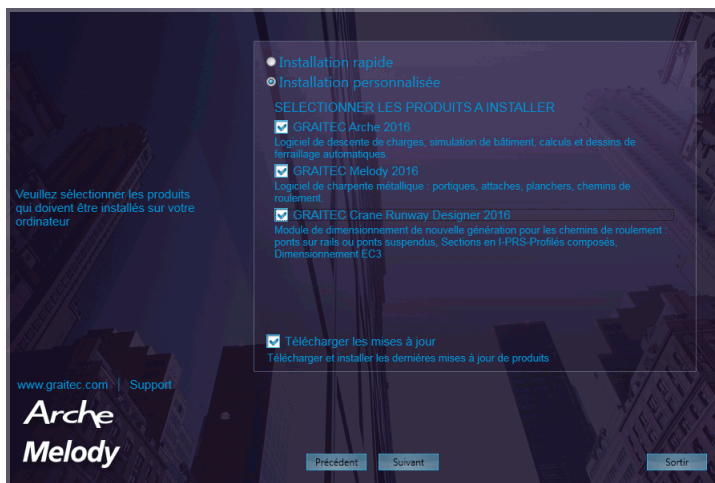
Pour procéder à l'installation, vous devez posséder des droits administrateurs. Mais ensuite pour une utilisation normale, ces droits ne sont plus nécessaires. Il vous suffit d'avoir les droits en lecture-écriture dans le répertoire GRAITEC

Vous venez de recevoir le DVD contenant les dernières versions des programmes diffusés par Graitec. Ce DVD est un outil moderne et puissant qui vous permet d'accéder rapidement à l'ensemble des produits de notre gamme.

1. Mettez le DVD d'installation dans le lecteur DVD; le processus d'installation commence automatiquement et l'explorateur DVD apparaît.
2. Sélectionnez la langue d'installation et cliquez sur « **Installer les produits** ».



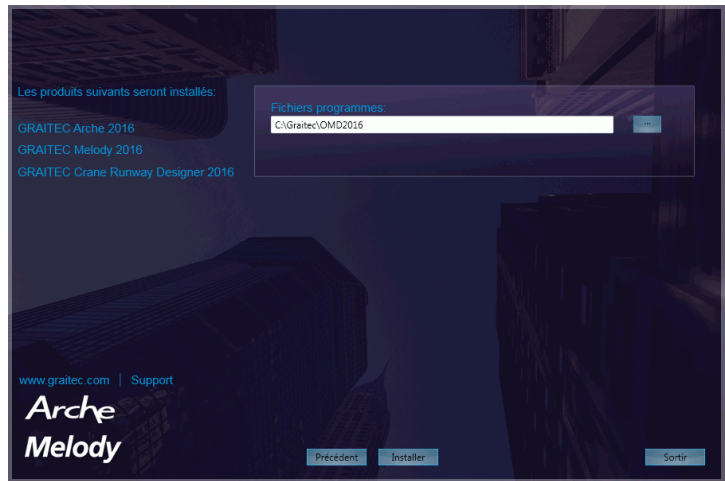
3. Dans l'écran suivant, sélectionnez le logiciel que vous voulez installer puis cliquez sur « **Suivant** ».




4. Lisez le contrat de licence. Cliquez sur « **J'accepte** » pour accepter tous les termes du contrat de licence et appuyez sur « **Suivant** ».

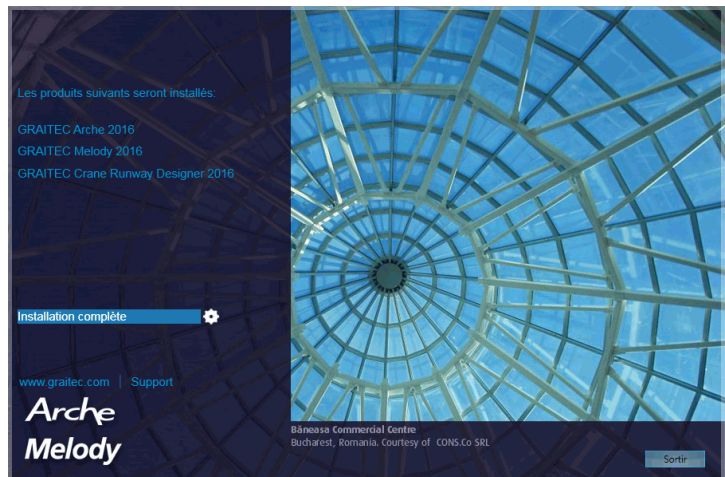


5. Dans l'écran suivant, sélectionnez le répertoire d'installation.



Pour modifier le répertoire d'installation, cliquez sur . Entrez en suite un chemin ou sélectionnez un autre dossier dans lequel vous souhaitez installer votre logiciel et cliquez sur « **OK** » pour confirmer.

6. Cliquez sur « **Installer** » pour commencer l'installation. L'installation commence.



7. Cliquez sur « **Sortir** » pour finir l'installation.

La procédure d'installation ne tient pas compte des modules que vous avez acquis et qui sont protégés dans votre clé HASP. Si vous installez ces modules, vous ne pourrez pas les lancer car le système de protection vous en empêchera. C'est pourquoi nous vous conseillons de ne pas les installer (ils peuvent représenter plusieurs dizaines de Mo).

Il est conseillé de ne pas installer successivement deux fois la même version d'un programme dans le même répertoire sans avoir au préalable désinstallé.

Il faut aussi avoir à l'esprit qu'il est possible d'installer une première partie d'un programme, puis ultérieurement dans un autre processus d'installation une autre. Dans ce cas, il y a une règle importante à retenir qui impose de conserver le même répertoire d'installation entre les deux installations.

Après l'installation, vous aurez besoin d'activer une licence pour utiliser le logiciel. Cette activation est basée sur un Numéro de Série et un Code d'Activation fourni par votre revendeur. Lorsque la licence est correctement installée, le logiciel peut être utilisé conformément au contrat de licence acquis.

Sans ces informations, vous pourrez installer une licence temporaire de 5 jours.

Le processus d'activation se lance automatiquement au premier lancement d'OMD. Suivre la procédure décrite dans le Guide d'Installation pour activer le logiciel.

## Désinstaller Arche – Melody

---



### Remarque

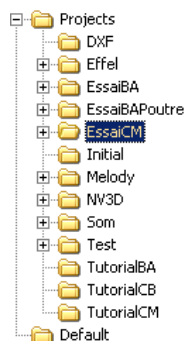
Il est possible que le processus de désinstallation n'efface pas tous les fichiers du disque dur. En effet, les fichiers modifiés (ex: catalogues, combinaisons...) pendant l'utilisation du logiciel, ne sont pas supprimés par le processus de désinstallation. Vous pouvez donc intervenir, pour supprimer, déplacer, copier ou archiver ces fichiers à l'aide de l'explorateur de Windows.

Pour désinstaller une version de Graitec OMD, nous vous recommandons de ne pas supprimer directement les fichiers du disque dur.

Cliquez sur « **Démarrer \ Paramètres \ Panneau de Configuration** », et choisissez l'icône « **Ajout \ Suppression de programmes** ». La liste des programmes que l'on peut désinstaller apparaît. Sélectionnez le programme que vous souhaitez désinstaller, en prenant soin de vérifier son numéro de version, puis appuyez sur le bouton « **Ajouter / Supprimer** ». Après confirmation de la commande, le programme de désinstallation s'exécutera automatiquement.

## Compatibilité avec les versions précédentes

---



Les installations par défaut, des différentes versions de Graitec OMD, se font toujours dans des répertoires différents. Ainsi vous pouvez garder plusieurs versions de Graitec OMD.

L'arborescence d'installation vous permet de garder les études faites avec différentes versions sans aucun risque d'écrasement de fichiers.

Par contre, il est toujours très important de ne pas essayer d'ouvrir une étude avec une version du logiciel antérieure à celle qui a permis de créer cette étude. Vous risquez d'endommager vos fichiers.



## Chapitre 2

### Premiers pas avec OMD

---

Dans ce chapitre vous découvrirez la plate-forme qui constitue l'environnement des produits Arche et Melody.

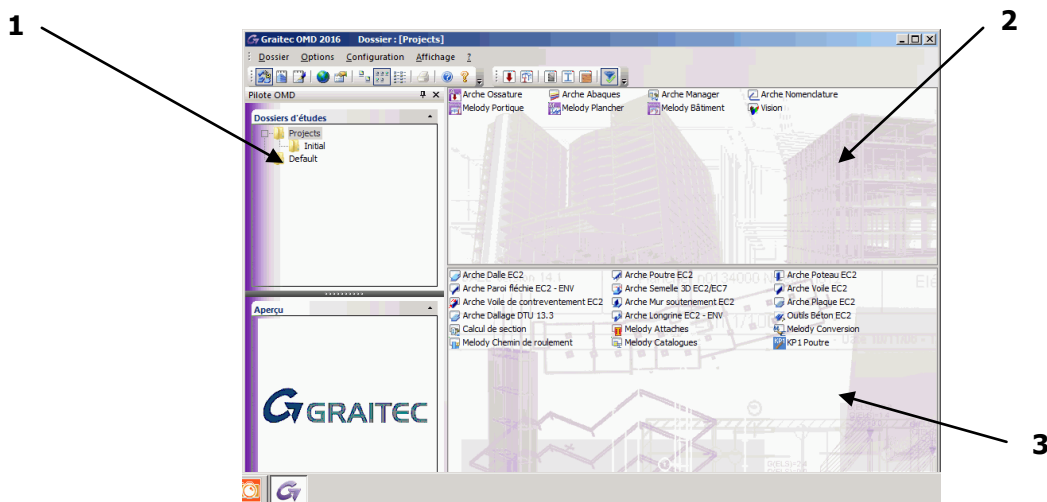
Vous apprendrez à manipuler les fonctionnalités de base et à gérer vos projets.

#### Dans ce chapitre

- Qu'est-ce-qu'OMD ?
- Lancer OMD
- Se familiariser avec l'interface d'OMD
- Paramétrer OMD
- Gérer ses projets

## Qu'est-ce-qu'OMD ?

La plate-forme Graitec OMD a pour principal objectif de proposer un accès simplifié, rapide et surtout unique à toute la gamme des programmes Graitec.



Graitec OMD est partagé en trois zones principales :

- ✓ (1) L'arborescence des dossiers permet de créer les répertoires et sous répertoires qui organisent et stockent votre travail. **Arche** s'exécute dans le dossier en cours, c'est à dire le dossier en surbrillance.
- ✓ (2) La zone « Etude globale » (fenêtre en haut à droite) rassemble tous les programmes permettant d'effectuer des analyses globales de structure.
- ✓ (3) La zone « Etude locale » (fenêtre en bas à droite) rassemble tous les programmes permettant d'effectuer des analyses locales d'éléments particuliers : étude du ferrailage d'une poutre, d'un assemblage, ...

## Lancer OMD

---

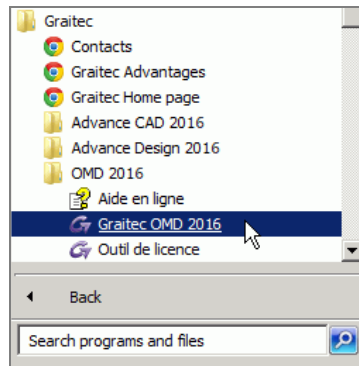
### Comment démarrer OMD



#### Attention

Si le contrôle d'accès utilisateur est activé sur Windows Vista ou Windows 7, au 1<sup>er</sup> lancement de OMD, le logiciel doit être lancé avec l'option « **Exécuter en tant qu'administrateur** ».

- ✓ Cliquez sur le bouton démarrage dans la barre de tâches de Windows.
- ✓ Placez le curseur de la souris sur Programmes / GRAITEC OMD et cliquez sur GRAITEC OMD.



## Se familiariser avec l'interface d'OMD

### Principe de l'interface

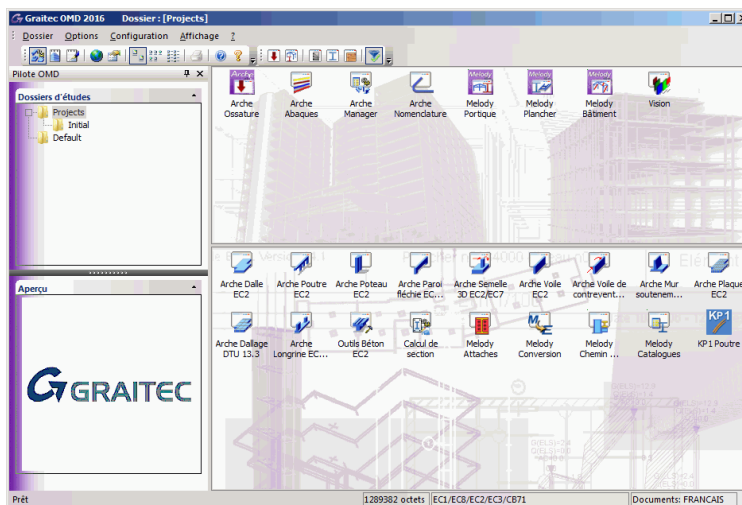
L'application Graitec OMD fonctionne selon trois modes : Outils, Modèles ou Documents. Le passage entre les différents modes se fait :

- ✓ En utilisant le menu « **Affichage** » et en choisissant l'option « **Programmes** », « **Modèle** » ou « **Document** ».
- ✓ Ou en cliquant directement sur une des trois icônes de la barre d'outils (cf. chapitre « **Utiliser la barre d'outils** »).

### Mode Outils

C'est le mode qui vous est proposé par défaut, il permet de lancer tous les programmes diffusés par Graitec.

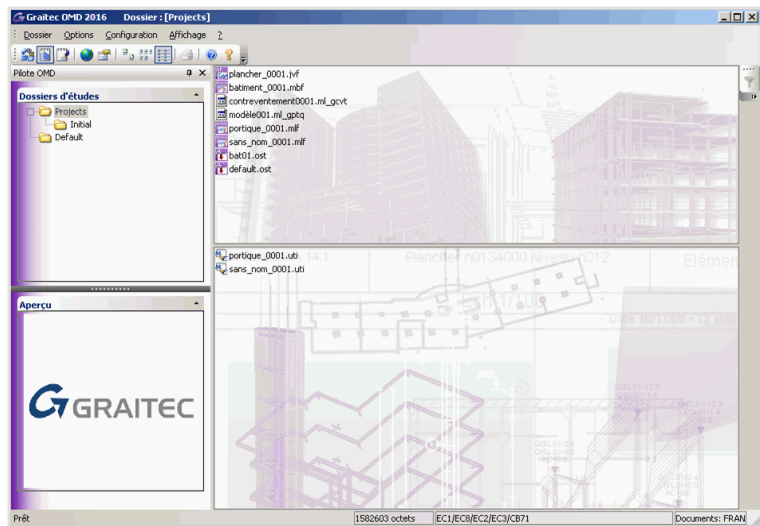
⇒ En cliquant sur le bouton droit de la souris, un menu contextuel permet de créer un raccourci vers le module sur le bureau de Windows.



## Mode modèles

Ce mode permet un affichage, non plus par programme, mais par modèles créés. Dans ce mode, les zones « Etude locale » et « Etude globale » font apparaître la liste des fichiers de données correspondant aux modèles étudiés. Cette liste varie en fonction du dossier en cours.

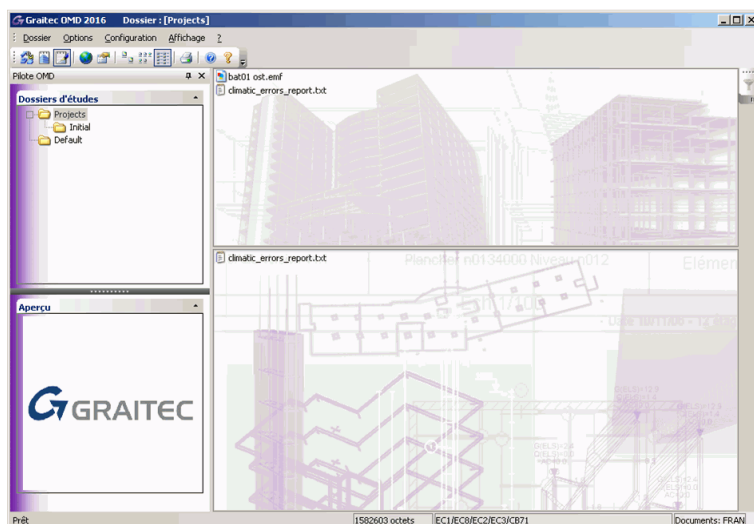
⇒ En cliquant sur le bouton droit de la souris, un menu contextuel permet de supprimer ou renommer le modèle.



## Mode documents

Ce mode permet un affichage par documents produits. Dans ce mode, les zones « Etude locale » et « Etude globale » font apparaître la liste des notes de calculs et des tracés différés correspondant aux modèles étudiés. Cette liste varie en fonction du dossier en cours.












En cliquant sur le bouton droit de la souris, un menu contextuel permet d'imprimer, de supprimer ou renommer la note de calcul ou le tracé différé.



## Utiliser la barre d'outils principale



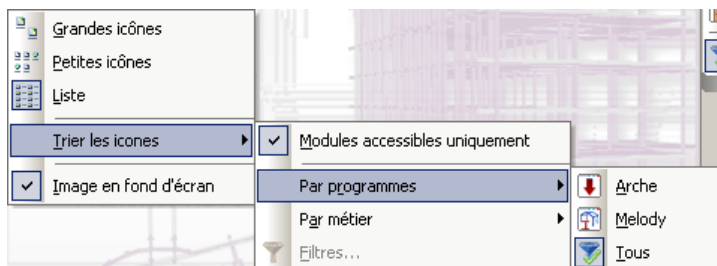
### Barre d'outils principale

Ceci...	Sert à ...
	Afficher les outils
	Afficher les modèles
	Afficher les documents
	Paramétrer les langues et les normes
	Configurer l'environnement OMD
	Afficher de grandes icônes
	Afficher de petites icônes
	Afficher une liste d'icônes
	Imprimer un document
	Afficher l'aide en ligne
	Afficher la boîte de dialogue « A propos »

## Paramétrer l'affichage

Graitec OMD est une plate-forme entièrement paramétrable. Il est possible de personnaliser et de filtrer l'affichage des icônes à travers :

- ✓ La boîte de dialogue accessible par le menu : *Affichage/Options...*
- ✓ La boîte de dialogue accessible par le menu contextuel surgissant en effectuant un clic avec le bouton droit de la souris dans une des deux zones : « Etude globale » ou « Etude locale ».



### Affichage

Les icônes peuvent être représentées sous forme de grandes icônes, de petites icônes ou sous forme de liste. Ce paramétrage est lié au mode « OMD ».

- ✓ En mode « **Outils** », l'option « Grandes icônes » a été retenue par défaut.
- ✓ En mode « **Modèle** » ou « **Document** », l'option « Liste » a été retenue par défaut.

L'image de fond d'écran (sur laquelle se superpose l'affichage des icônes) peut être supprimée. Dans ce cas la couleur du fond d'écran correspond à celle définie dans Windows.



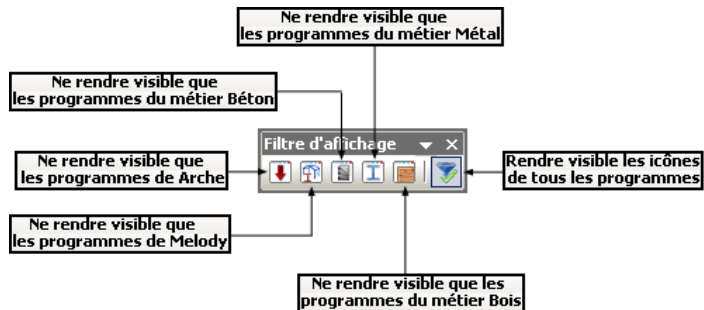
## Tri des modules

Le fonctionnement des tris varie en fonction du mode dans lequel on se trouve :

En mode « Outils » il est possible de filtrer l'affichage des icônes représentant les modules :

*Par programme* : Vous pouvez choisir de ne voir que les modules appartenant au programme Arche et/ou Melody.

*Par métier* : Vous pouvez choisir de ne voir que les modules se rapportant aux métiers Béton, Métal ou Bois (tous programmes confondus).



Quelque soit le mode, en cochant l'option « *Modules accessibles uniquement* », un filtre supplémentaire est réalisé : il supprime de l'affichage tous les modules qui ne sont pas présents dans votre système de protection. Par défaut, cette option est activée, vous avez néanmoins la possibilité de la désactiver pour visualiser l'ensemble des programmes diffusés par GRAITEC (y compris ceux que vous n'avez pas acquis).


## Paramétrer OMD

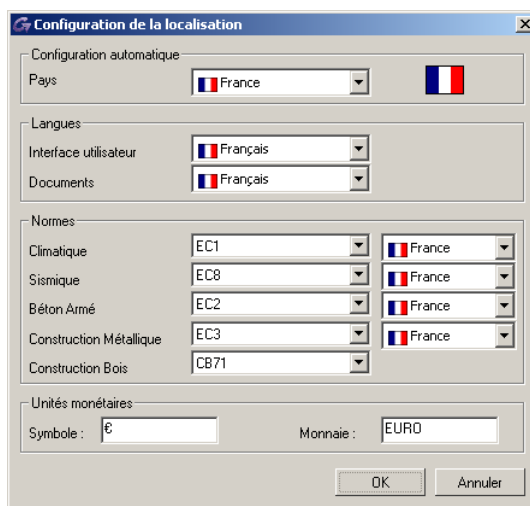
### Paramétrer les langues de travail

Arche fait une distinction entre :

- ✓ La langue d'utilisation
- ✓ La langue de production des documents

Ainsi, il vous est tout à fait possible d'utiliser le logiciel en Anglais (interface graphique) et de produire tous les documents (notes de calcul et tracés graphiques) en Allemand.

L'icône  ou la commande « **Localisation** » permet de choisir la langue d'utilisation des logiciels pilotés par Graitec OMD et la langue des documents créés. Il vous est également possible de mettre à jour en fonction du pays destinataire de l'affaire les libellés de la monnaie utilisée.




## Paramétrer les règlements de calculs



### Remarque

Si le choix d'une norme s'oriente vers un règlement Eurocode, vous avez la possibilité de sélectionner le Document d'application Nationale (DAN) associé.

L'icône  ou la commande « **Localisation** » permet également de choisir entre différentes normes relatives au béton, au métal, au bois.

Le résultat de cette commande a pour effet, de rafraîchir les vues contenant l'ensemble des icônes des programmes, en n'affichant que les icônes des programmes associés aux normes sélectionnées.

## Gérer ses projets

### Définir un répertoire de travail

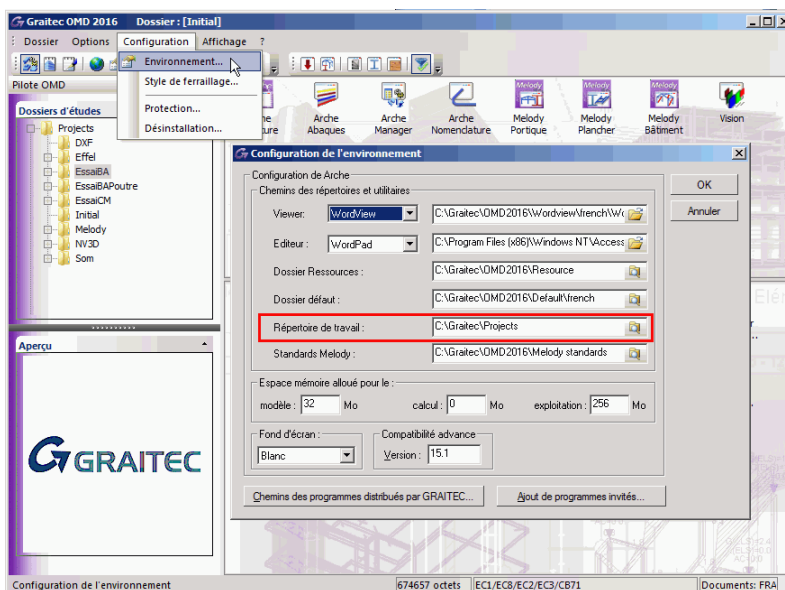
Lancez la commande « **Environnement** » du menu « Configuration ».

Dans la zone répertoire de travail, cliquez sur le bouton « Parcourir » et sélectionnez un répertoire de travail de votre choix. Validez en cliquant sur le bouton « OK ».



#### Attention

Ne pas sélectionner le lecteur de disquette !



Par défaut le répertoire de travail est `C:\GRAITEC\PROJECTS`

## Créer un nouveau dossier



### Astuces

Les commandes du menu Dossier sont également accessibles par le menu contextuel obtenu par un clic avec le bouton droit de la souris dans la zone où se situe l'arborescence des dossiers

### Sur la base des options par défaut

La commande du menu « *Dossier / Nouveau* » vous permet de créer un nouveau dossier sous le dossier sélectionné dans l'arborescence des répertoires.

Par défaut, ce nouveau dossier s'appelle « **Nouveau\_Dossier** », mais vous pouvez le renommer comme vous le souhaitez.

Au moment de la création du nouveau dossier, **tous les fichiers contenus dans le dossier par défaut** de la langue en cours (*Default \ French* si la langue en cours d'utilisation est le français) **sont automatiquement copiés** dans ce nouveau dossier.

### Par copie d'autres dossiers

Vous pouvez créer des nouveaux dossiers par copie de dossiers existants en utilisant la technique du « Drag and Drop » de Windows :

- ✓ En conservant maintenu le bouton gauche de la souris pendant le déplacement du dossier sélectionné, vous verrez le dossier se déplacer jusqu'au lâché du bouton de la souris.
- ✓ Lorsque vous lâchez le bouton de la souris un menu contextuel vous demande si vous voulez copier ou déplacer le dossier sélectionné, choisissez : « **Copier ici** ».

### Le fichier « Default »

Dans Arche, lorsque vous lancez un module, toutes les valeurs par défaut sont initialisées avec les valeurs contenues dans le fichier « Default » associé au module. Tous ces fichiers « Default » sont donc importants, car ils vous permettent de configurer les paramètres initiaux des logiciels. Il est donc intéressant de les placer dans le répertoire *Default \ French*, pour bénéficier à chaque création de nouveau dossier de vos paramètres initiaux usuels.

## Supprimer des dossiers



### Attention

Cette commande ne purge que le dossier sélectionné (dossier en surbrillance).

Cette commande permet, après confirmation, de supprimer le dossier sélectionné dans l'arborescence des répertoires. Soyez vigilant, lorsque vous supprimez un dossier, vous supprimez aussi tous les fichiers et les sous-répertoires qu'il contient.

## Organiser des dossiers

### Renommer

Cette commande permet de renommer le dossier sélectionné dans l'arborescence des répertoires.

### Déplacer

Vous pouvez déplacer des dossiers en utilisant la technique du « Drag and Drop » de Windows :

- ✓ En conservant maintenu le bouton gauche de la souris pendant le déplacement du dossier sélectionné, vous verrez le dossier se déplacer jusqu'au lâché du bouton de la souris.
- ✓ Lorsque vous lâchez le bouton de la souris un menu contextuel vous demande si vous voulez copier ou déplacer le dossier sélectionné, choisissez : « Transférer ici ».

Il est possible de créer plusieurs niveaux dans l'arborescence des dossiers



### Attention

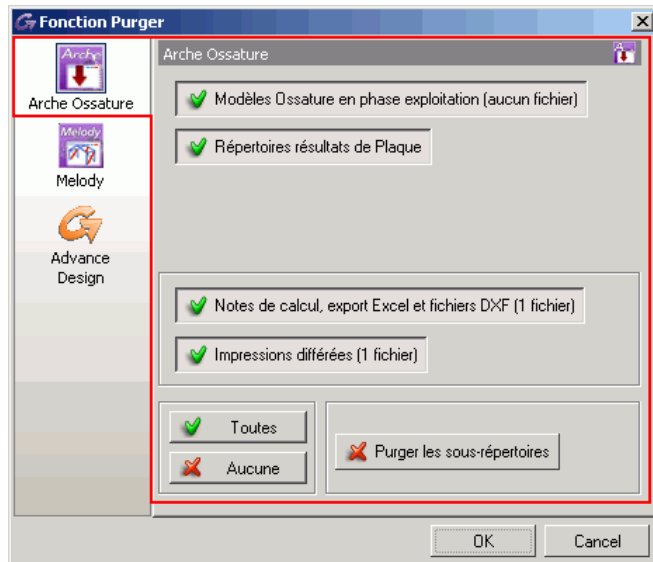
Cette commande ne purge que le dossier sélectionné (dossier en surbrillance).

### Purger

Cette option vous permet de supprimer automatiquement de votre disque dur les fichiers qui ne sont pas indispensables pour réaliser les calculs et de ne garder que les fichiers de saisie. Il est bon d'effectuer cette manipulation lorsqu'une affaire est terminée, cela permet d'économiser de l'espace disque. Ces commandes s'appliquent au programme Arche.

Placez-vous sur le dossier concernant l'affaire terminée, cliquez sur le bouton droit de la souris et choisissez « Purger... » dans le menu contextuel.

Dans la boîte de dialogue qui s'affiche à l'écran, il ne vous reste plus qu'à cocher les cases correspondant aux éléments que vous souhaitez purger.







## Chapitre 3

### Arche Pas à Pas

---

Ce chapitre vous permettra d'avoir une vue d'ensemble sur le logiciel Arche spécialement dédié au métier du bâtiment.

Vous pourrez ensuite vous familiariser avec les commandes des principaux modules en réalisant pas à pas un exemple concret de modélisation.

#### Dans ce chapitre

- Philosophie générale
- Principe de la descente de charge traditionnelle
- Principe du calcul aux éléments finis
- Le prédimensionnement des éléments
- L'environnement Arche
- Apprendre par l'exemple

## Philosophie générale

---

A partir d'un modèle 3D de bâtiment composé de dalles, poutres, poteaux, voiles et fondations, **Arche** analyse la stabilité globale de l'ouvrage et permet de produire automatiquement tous les plans de ferrailage.

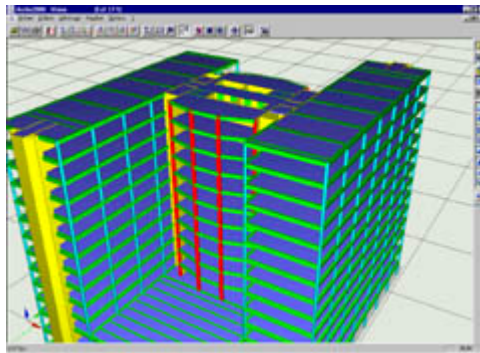
**Arche Ossature** est un logiciel de modélisation de bâtiment qui permet de mener rapidement et en toute rigueur vos études de descente de charges, de contreventement et de séisme, **en respectant les méthodes usuelles de la profession.**

**Arche Ossature** se distingue par ses innovations techniques :

- ✓ CAO 3D intégrée, importation de fichiers Advance ou importation de fichiers DXF. Grâce au principe de CAO à notion d'étage, vous travaillez dans le plan et la 3<sup>ème</sup> dimension est automatiquement calculée. Bien entendu, vous disposez de tous les outils de CAO traditionnels qui vous permettent de copier, déplacer, relimiter des objets...
- ✓ Internationalisation des normes de calculs (Eurocodes, DAN,...)
- ✓ Prédimensionnement
- ✓ Calculs de descente de charges et de contreventement avec des modèles mixant méthodes traditionnelles et modélisations de type éléments finis
- ✓ Générateur climatique 3D
- ✓ Analyse sismique en dynamique modale
- ✓ Production automatique des notes de calcul, métrés et estimatifs
- ✓ Connexion directe Autodesk Advance Concrete et Arche Vision

**Arche** met également à votre disposition des outils de calcul des caractéristiques géométriques de sections, de calcul théorique EC2 / BAEL et de production de bordereaux d'aciers.

De plus, Arche intègre un module de rendu réaliste : **Arche Vision**.

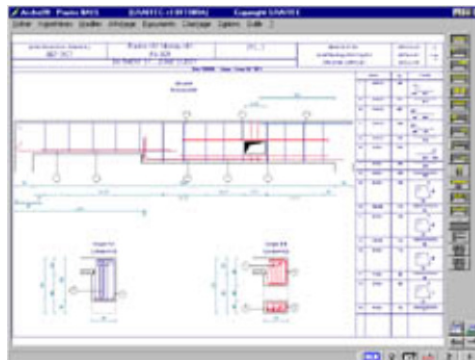


Les modules de ferrailage de **Arche** sont des logiciels dédiés à la conception, l'analyse et la production automatique de plans de ferrailage en béton armé.

Indiquez la géométrie, les charges et les hypothèses générales, et vous obtiendrez d'un simple clic les courbes de sollicitations, les contraintes dans le béton et l'acier, les flèches, et bien sûr ... **les plans de ferrailage d'exécution !**

Avec **Arche** Ferrailage, vous disposez d'un logiciel haut de gamme qui optimise la conception du ferrailage en tirant le meilleur profit des usages de la profession.

- ✓ Intégration de nombreuses normes
- ✓ Dispositions constructives conformément aux règles parasismiques
- ✓ Modification interactive du ferrailage avec alerte à l'utilisateur en cas de non-respect des règlements en vigueur
- ✓ DAO intégrée pour la retouche des plans



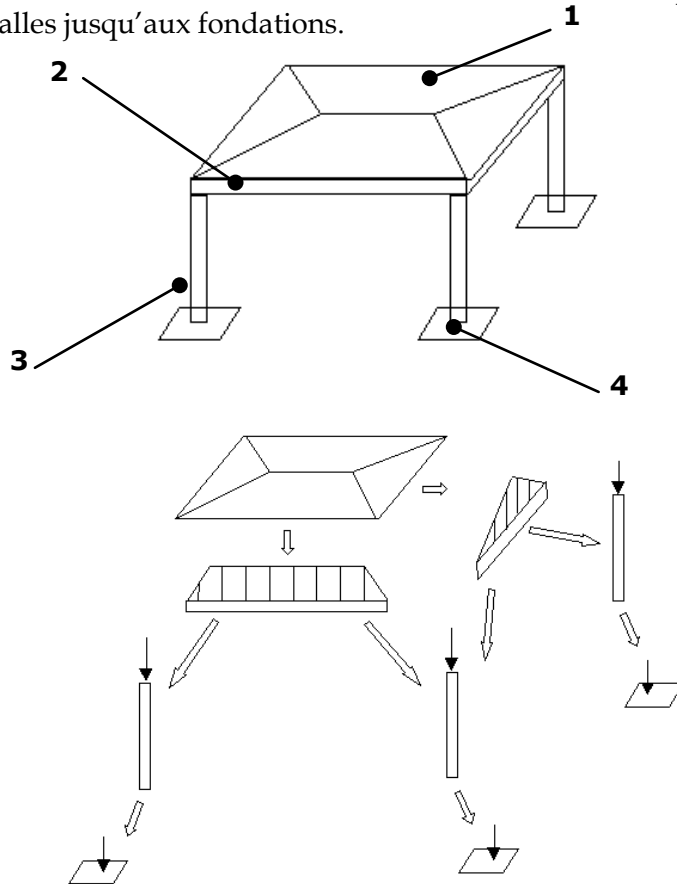
## Principe de la descente de charge traditionnelle

La méthode de descente de charges traditionnelle permet de déterminer les sollicitations sur les éléments porteurs et conduit ainsi à un dimensionnement et à un ferrailage optimum de la structure.

La descente de charges traditionnelle d'Arche est une méthode d'analyse performante qui s'adapte à la plupart des structures rencontrées dans le bâtiment.

Cette descente de charges a pour but l'évaluation des actions de pesanteur permanentes et variables permettant le dimensionnement des différents éléments de la structure depuis les dalles jusqu'aux fondations.

1	Dalle
2	Poutre
3	Poteau
4	Fondation



## Prise en compte des chargements

Arche Ossature permet de prendre en compte les **charges** suivantes :

- ✓ Prise en compte automatique du poids propre des éléments
- ✓ Prise en compte des charges permanentes, incluant les charges après cloison et d'exploitation générées par l'utilisateur
- ✓ Calculs en travées successivement chargées et déchargées
- ✓ Prise en compte réglementaire des dégressions verticales d'efforts dans les poteaux, poutres-voiles et voiles

Au niveau des **planchers**, la distribution des efforts peut se faire soit suivant les zones délimitées par les **lignes de rupture des dalles**, soit en effectuant une **analyse aux éléments finis** (notamment dans le cas de plancher de reprise).

## Connexions des éléments

Cette méthode ne prenant en compte que les efforts verticaux, les éléments sont connectés en conséquence :

- ✓ les poutres (continues ou simples) reposent simplement sur leurs appuis.
- ✓ les voiles reposent simplement sur leurs appuis.
- ✓ les dalles sont isostatiques, articulées sur leurs appuis.
- ✓ les poteaux et les voiles reposent simplement sur leurs fondations.
- ✓ Les semelles isolées et filantes sont encastrées sur les éléments supportés.

## **Comportements mécaniques**

- ✓ Les poutres ne travaillent qu'en flexion verticale, continues ou isostatiques. Plusieurs méthodes de dimensionnement sont à votre disposition : méthode isostatique, méthode des foyers, méthode forfaitaire.
- ✓ Les voiles fonctionnent de la même manière que les poutres
- ✓ Les dalles sont isostatiques
- ✓ Les poteaux sont simples et ne transmettent que des efforts de compression
- ✓ Les semelles isolées et filantes ne reprennent que des efforts verticaux

## Principe du calcul aux éléments finis

---

La méthode des éléments finis permet de calculer la descente de charges statique de votre structure et effectue l'analyse modale de votre bâtiment.

Principalement utilisé pour l'analyse dynamique de la structure, la méthode aux éléments finis constitue également une alternative à la descente de charges traditionnelle pour l'étude statique de votre modèle.

Le modèle utilisé pour le calcul aux éléments finis est obtenu à partir de celui généré pour la descente de charges traditionnelle. Le programme modélise automatiquement votre structure en éléments finis.

Par défaut, le programme propose une modélisation adaptée au fonctionnement des éléments.

Bien entendu, vous pouvez également indiquer élément par élément, par groupes d'éléments, ou pour toute la structure, la modélisation que vous souhaitez voir adoptée pour le calcul aux éléments finis.

## Prise en compte des chargements

La méthode de calcul aux éléments finis permet de prendre en compte les **charges** suivantes :

- ✓ Prise en compte automatique du poids propre des éléments
- ✓ Prise en compte des charges permanentes et d'exploitation générées par l'utilisateur
- ✓ Prise en compte des chargements climatiques
- ✓ Prise en compte des chargements sismiques



## Connexions des éléments

De manière générale, les éléments sont tous encastrés les uns aux autres. A l'exception des poteaux qui peuvent être articulés sur leurs fondations (Hypothèses / Hypothèses méthode ddc / éléments finis) :

- ✓ Les poutres et voiles sont encastrés sur leurs porteurs et éléments adjacents.
- ✓ Les dalles suivant leur modélisation :
  - **Maillage de coques** : les coques sont encastrées sur leurs appuis, ainsi qu'avec tout élément entrant en contact avec elles.
  - **Membrane** : seule la raideur en plan des membranes est prise en compte, elles ne fléchissent pas. Ces dalles sont, seulement selon la raideur en plan, encastrées sur leurs appuis.
  - **Non modélisées** : pas d'encastrement, ni de continuité.
- ✓ Les poteaux sont encastrés à leurs deux extrémités sur les éléments avec lesquels ils sont en contact.
- ✓ Les voiles, quelle que soit leur modélisation, sont encastrés sur les éléments en contact avec eux.
- ✓ Les semelles isolées sont encastrées ou articulées suivant l'option cochée dans **Hypothèses\Méthodes de calcul DDC\Éléments finis**.
- ✓ Les semelles filantes sont encastrées sur les éléments supérieurs.

## Comportements mécaniques

- ✓ Les poutres et poteaux fonctionnent comme des poutres RDM supportant des torseurs d'efforts tridimensionnels d'efforts et de moments ( $N_x$ ,  $T_y$ ,  $T_z$ ,  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ ) et sont systématiquement continus.
- ✓ Les semelles isolées sont transformées en appuis ponctuels infiniment raides : encastrement ou articulation suivant l'option cochée dans la boîte de dialogue **Hypothèses Méthodes de calcul DDC\Eléments finis**. Elles reprennent des torseurs tridimensionnels ( $N_x$ ,  $T_y$ ,  $T_z$ ,  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ ).
- ✓ Les semelles filantes sont transformées en une suite d'appuis ponctuels ayant les mêmes caractéristiques que celles vues ci dessus.
- ✓ Les dalles voient leur fonctionnement varier suivant le type de modélisation choisi :
  - **Dalle modélisée par un maillage de coques** : les dalles sont continues, portent sur tous leurs côtés et la répartition des charges se fait au prorata des raideurs des appuis. Ces éléments supportent des torseurs d'efforts tridimensionnels ( $N_x$ ,  $T_y$ ,  $T_z$ ,  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ ).
  - **Dalle modélisée par une membrane non maillée** : la dalle n'a pas de raideur vis-à-vis de la flexion, et ne reprend que les efforts placés dans son plan en traction ou compression.
  - **Dalle non modélisée** : les dalles sont considérées comme isostatiques. Elles ne sont pas modélisées mais leurs réactions d'appui, issues des sens de portée, sont recrées sur les porteurs.
- ✓ Les voiles voient leur fonctionnement varier suivant le type de modélisation choisi : de manière générale les voiles sont systématiquement continus et supportent des torseurs d'efforts tridimensionnels ( $N_z$ ,  $V_x$ ,  $V_y$ ,  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $T_z$ ).

## Le prédimensionnement des éléments

---

Lorsque les éléments de la structure ne sont pas dimensionnés, le programme effectue alors un prédimensionnement. Pour chaque élément, au fur et à mesure de la descente de charges, le programme détermine l'équarrissage des éléments à partir des efforts qu'ils reprennent.

## Dimensionnement de la section de béton

Arche Ossature est capable de prédimensionner les sections béton des éléments selon les méthodes suivantes (à choisir dans la boîte de dialogue Hypothèses / Méthode de calcul - Prédim... ) :

- ✓ Utilisation des abaques (personnalisables par l'utilisateur)
- ✓ Utilisation de procédures de calcul (Poutre , Poteau , Semelle , Voile )

Il est possible d'effectuer :

- ✓ **Un prédimensionnement total** : Pour cela, il faut que les dimensions des éléments soient nulles avant le lancement du calcul.
- ✓ **Un prédimensionnement partiel** : Il vous suffit d'indiquer avant le lancement du calcul les dimensions imposées et de laisser à '0', celles devant être calculées par ARCHE Ossature.
- ✓ **Une vérification des sections** avec indication des éléments sous-dimensionnés, dans le cadre de l'utilisation des abaques pour le prédimensionnement (Hypothèses / Méthodes de calcul - prédim...).

## Calcul du ratio d'acier

La détermination des ratios d'aciers fonctionne sur le même principe :

- ✓ Utilisation des abaques (personnalisables par l'utilisateur),
- ✓ Utilisation de procédures de calcul (Poutre , Poteau , Semelle isolée , Semelle filante , Voile , Dalle ),
- ✓ Utilisation d'un ratio d'acier défini par l'utilisateur.

Dans le cas de l'utilisation de procédures de calcul, les éléments sont envoyés directement dans les modules de ferrailage et le ratio d'acier est établi directement à partir du plan de ferrailage.

## Efforts pris en compte dans le prédimensionnement de la structure

- ✓ G : Charges permanentes
- ✓ Q : Surcharges d'exploitations
- ✓ AC : Partie des charges G appliquées après la mise en place des cloisons.

Suivant que AC est compté ou non dans G, c'est à dire considéré comme un cas de charge à part ou contenu dans G :

- ✓ Le prédimensionnement s'effectue donc avec les charges G et Q (**AC n'est pas pris en compte**) : si AC est compté dans G.
- ✓ Le prédimensionnement s'effectue en fonction de G, Q, AC : si AC n'est pas compté dans G, mais comme un cas de charges à part.

## **Liaisons avec les modules de ferrailage**

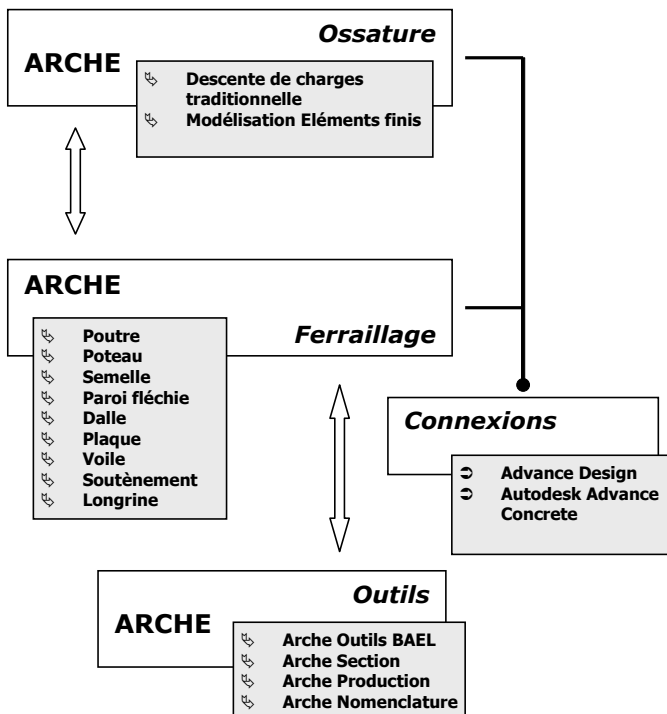
Arche Ossature communique avec tous les modules de ferrailage de façon directe permettant ainsi une réduction des coûts de production considérable.

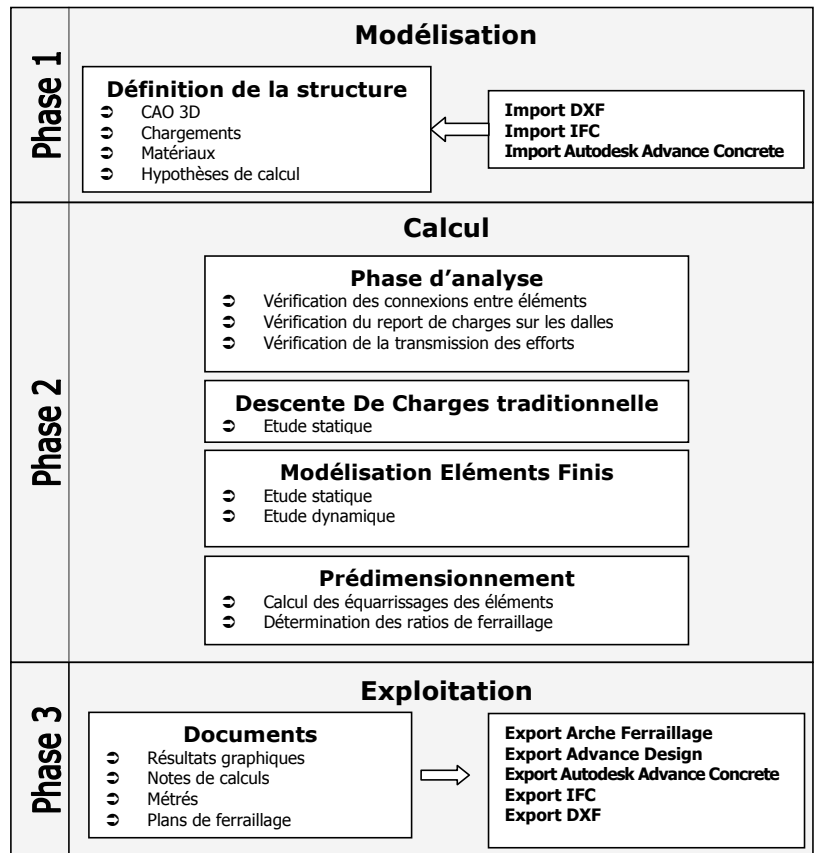
En effet, chaque module récupère le coffrage et les efforts des éléments, en calcule et en dessine le ferrailage.

L'interface de communication est réciproque: les poids d'aciers calculés dans les modules d'exécution peuvent être récupérés dans le métré d'Arche Ossature.

# L'environnement Arche

## Organigramme de fonctionnement global





## Se familiariser avec l'interface graphique

### L'écran principal

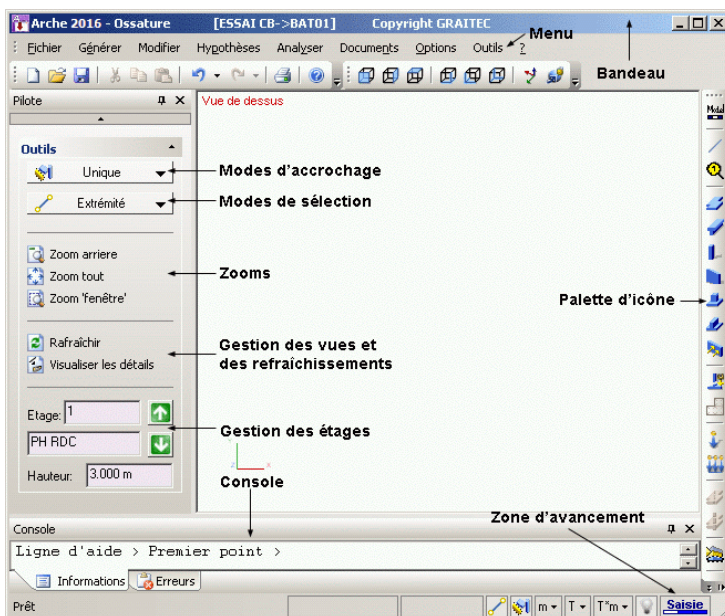
Pour votre confort d'utilisation, Arche dispose d'une interface graphique moderne et conviviale.

Votre étude de structure comporte trois étapes :

- ✓ Création du modèle par saisie graphique
- ✓ Interprétation du modèle et calcul
- ✓ Exploitation des résultats

Les différents aspects de l'écran principal vous permettront de vous repérer facilement à travers ces différentes phases :

- ✓ Indication dans la zone d'avancement
- ✓ Changements des barres d'icônes
- ✓ Accessibilité aux menus...



- Bandeau** Partie de l'écran où sont définis le titre de l'application, la version, le nom du modèle et du dossier en cours.
- Zone graphique** Zone de dessin et de représentation du modèle
- Zone de contrôle** Zone d'affectation des attributs à chaque élément de struc-



des statuts	ture.
Menus de l'application	Menus regroupant l'ensemble des fonctionnalités d' <i>Ossature</i>
Palette d'icônes	Accès direct aux commandes usuelles
Changements de vue	Modification de la vue courante par rotation et translation.
Zoom	Modification de la vue en cours par agrandissement ou rétrécissement.
Rafraîchissements d'écrans	Rafraîchissement du contenu de la zone graphique (avec ou sans les détails)
Contrôle des étages	Spécification du niveau actif (numéro). Modification des caractéristiques globales du niveau en cours (nom, hauteur d'étage).
Zone de message	Zone d'information qu' <i>Ossature</i> renseigne à propos de l'opération en cours.
Zone d'avancement	Avancement dans les phases de l'étude : Saisie, Analyse, Exploitation.



### **Attention**

Toutes les commandes ne sont pas toujours actives. Certaines le sont en phase de modélisation (saisie, analyse, exploitation), tandis que d'autres le sont uniquement lorsqu'un ou plusieurs éléments sont sélectionnés.

## **Menus de l'application**

Quel que soit le module utilisé, vous pourrez accéder aux principales fonctionnalités des programmes par le biais des menus déroulants suivants :

### *Fichiers*

Commandes de manipulation de fichier (ouverture, sauvegarde,...) et d'échange de données avec d'autres applications.

### *Générer*

Commandes de génération des éléments de structure et des chargements, actives uniquement en phase de saisie, sauf celles du sous-menu habillage.

### *Modifier*

Commandes d'édition de la modélisation graphique et de modifications des propriétés (attributs) des entités.

### *Hypothèses*

Commandes donnant accès aux hypothèses concernant les propriétés du bâtiment, de ses éléments constitutifs, de ses chargements et des méthodes de calcul employées.

***Analyser***

Commandes livrant l'accès aux fenêtres de paramétrage de l'application.

***Documents***

Commandes de production de rapports divers et de documents graphiques.

***Options***

Commandes livrant l'accès aux fenêtres de paramétrage de l'application.

***Outils***

Commandes lançant des outils divers.

***'?'***

Commandes d'aides.



### Remarque

Placer le curseur de la souris quelques instants sur une icône fait apparaître un texte d'explication de la fonction à cet endroit.

## Palettes d'icônes







Ces palettes donnent accès aux fonctions les plus usuelles des menus de l'application.

### Barres d'outils Mode Saisie





























Icône	Description
	Créer des lignes d'aide à l'étage actif
	Créer des files de construction à l'étage actif
	Créer des dalles à l'étage actif
	Créer des poutres à l'étage actif
	Créer des poteaux à l'étage actif
	Créer des voiles à l'étage actif
	Créer des semelles isolées à l'étage actif
	Créer des semelles filantes à l'étage actif
	Créer des parois à l'étage actif
	Générer automatiquement des semelles adaptées sous chaque porteur
	Découper automatiquement les dalles de l'étage actif
	Charges ponctuelles
	Charges linéaires
	Associer les dalles sélectionnées
	Dissocier les dalles sélectionnées
	Créer un étage identique au-dessus de l'étage actif
	Visualiser (Oui/Non) la grille
	Borner la visibilité des étages à l'étage actif
	Ne laisser afficher que les entités sélectionnées
	Visualiser (Oui/Non) les files de construction
	Visualiser (Oui/Non) les lignes d'aide
	Visualiser (Oui/Non) les dalles
	Alternar « Vue en plan » et autre vue sélectionnée
	Visualiser les impacts des éléments de l'étage supérieur
	Visualisation de la structure dans le module Vision (rendu réaliste).

## Barre d'outils Mode Analyse

### Icônes Description

	Ouvrir le fichier de 'Saisie' du fichier en cours
	Calculer DDC
	Partager les dalles de l'étage actif
	Sonder les éléments sélectionnés
	Afficher les influences sur les éléments sélectionnées
	Montrer les liaisons entre les éléments
	Afficher la modélisation aux éléments finis de la structure
	Borner la visibilité des étages à l'étage actif
	Afficher le numéro des poutres
	Afficher le numéro des voiles
	Couleurs d'affichage en fonction des erreurs du modèle
	Couleurs d'affichage en fonction des appuis des entités
	Couleurs d'affichage en fonction de l'existence du prédimensionnement
	Couleurs d'affichage en fonction des matériaux des entités
	Couleurs d'affichage en fonction des attributs des entités
	Ne laisser afficher que les entités sélectionnées
	Visualiser (Oui/Non) les files de construction
	Visualiser (Oui/Non) les lignes d'aide
	Visualiser (Oui/Non) les dalles
	Voir la vue en plan de l'étage actif
	Visualiser les impacts des éléments de l'étage supérieur
	Visualisation de la structure dans le module Vision (rendu réaliste).

## Barre d'outils Mode Exploitation

Icône	Description
	Ouvrir le fichier de 'Saisie' du fichier en cours
	Partager les dalles de l'étage actif
	Contrôles sur la stabilité locale des éléments
	Sonder les éléments sélectionnés
	Afficher les influences sur les éléments sélectionnées
	Montrer les liaisons entre les éléments
	Visualisation et exploitation du modèle élément finis
	Afficher les charges sur les dalles
	Afficher les charges sur les poutres
	Afficher les charges sur les poteaux
	Afficher les charges sur les voiles
	Afficher les charges sur les semelles
	Afficher les charges sur les semelles filantes
	Fiche du ou des éléments sélectionnés
	Note analytique de descente de charges
	Métré et ratios de la structure
	Borner la visibilité des étages à l'étage actif
	Faire fonctionner 'Zoom+' et 'Recadre' à une échelle précise
	Passer en mode aperçu avant impression
	Appel au module de ferrailage correspondant à l'entité sélectionnée
	Appel du module KP1 Poutre
	Ne laisser afficher que les entités sélectionnées
	Visualiser (Oui/Non) les files de construction
	Visualiser (Oui/Non) les lignes d'aide
	Visualiser (Oui/Non) les dalles
	Voir la vue en plan de l'étage actif
	Visualiser les impacts des éléments de l'étage supérieur
	Visualisation de la structure dans le module Vision (rendu réaliste).

## **Les raccourcis de clavier**

<b>Raccourci</b>	<b>Description</b>
<ALT+S>	Menu de sélection ou menu de positionnement
<ALT+U>	Zoom arrière
<ALT+A>	Recadrage automatique
<ALT+W>	Zoom avant
<ALT+V>	Changement de vue
<ALT+Q>	Rafraîchissement écran
<ALT+E>	Affichage des détails
<ALT+X>	Option Affichage
<ALT+Z>	Options Résultats
<ALT+D>	Outils Coordonnées
<HOME>	Déplacer un ou des éléments
<INSER>	Copier un ou des éléments
<SUPPR>	Supprimer un ou des éléments
<ALT+R>	Relimiter un élément par rapport à un autre
<ALT+C>	Couper un élément

## **Utiliser les outils de CAO**

### **Modes d'accrochage aux entités**

La création du modèle passe par la construction graphique d'éléments (poutre, poteau, semelle, voile, cotation, texte, ...).

Leur création comprend les étapes suivantes :

- ✓ Activer la fonction générer adéquate
- ✓ Renseigner si nécessaire la zone de statuts
- ✓ Dessiner l'élément sur la structure

Les modes d'accrochage sont utilisés au moment du dessin de l'élément.

Ils permettent de placer précisément les points qui déterminent la position de l'entité à créer.

La phase de dessin d'un élément se décompose en plusieurs étapes :

- ✓ Choix du mode d'accrochage adéquat, si celui en cours ne convient pas. Un clic sur le nom du mode d'accrochage courant fait apparaître la liste des modes disponibles.
- ✓ Clic sur la structure de l'endroit déterminant suivant le mode choisi (voir plus bas).

Les différents mode d'accrochage aux objets sont présentés ci-après :

#### ***Clavier***

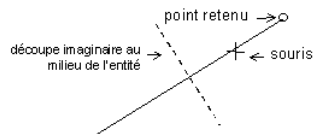
On entre au clavier les deux coordonnées ( X,Y ) du point à créer. Les deux coordonnées sont séparées par un espace.

#### ***Point***

Le point accroché se trouve sur l'élément ponctuel le plus proche.

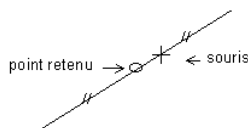
### Extrémité

Le point est créé à l'extrémité la plus proche de l'élément sur lequel vous cliquez.



### Milieu

Le point est créé au milieu de l'élément sur lequel vous cliquez.

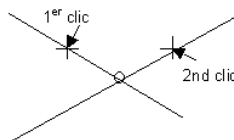


### Remarque

Ce fonctionnement permet de ne pas cliquer à proximité de l'intersection.

### Intersection

Le point est créé à l'intersection des deux éléments sur lesquels vous avez successivement cliqué.



### Longueur

Ce mode permet de vous accrocher le long de l'axe sur lequel vous avez cliqué, à une certaine distance de l'extrémité la plus proche de l'endroit du clic. Le signe de la longueur saisie donne l'orientation de la mesure.

- ✓ Choisir le mode d'accrochage Longueur
- ✓ Cliquez sur une extrémité d'un élément. Celle-ci sera considérée comme Origine.
- ✓ Saisissez au clavier la distance entre l'extrémité et le point d'accrochage.



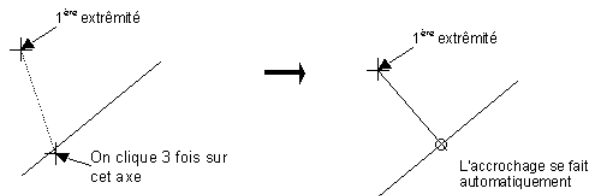


### Remarque

Une fois le point généré avec le mode perpendiculaire, le mode d'accrochage revient automatiquement à celui sélectionné avant « perpendiculaire ».

### Perpendiculaire

Si vous avez déjà le premier des deux points composant un élément et que vous souhaitez créer cet élément perpendiculaire à un autre, alors cliquez trois fois sur ce dernier : le positionnement est automatique.



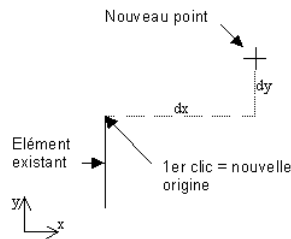
### Relatif

Le logiciel demande les coordonnées du point à ajouter dans un nouveau repère. Celui-ci a pour origine le point remarquable le plus proche du clic (reconnu par le mode magnétique) et ses axes sont parallèles à ceux du repère global.



### Conseils

Quand un mode de création fait appel à un point remarquable (extrémité, etc.), il vaut mieux ne pas cliquer exactement sur ce point mais à proximité du point sur l'élément auquel il appartient. Le logiciel trouve automatiquement le point remarquable attendu par le mode d'accrochage choisi.



### Magnétique

Le point accroché est à l'endroit remarquable le plus proche : intersection, extrémité, ... sauf si aucun de ceux ci ne se trouve à proximité, auquel cas c'est le point le plus proche de l'élément qui est choisi.

Ce mode est paramétrable dans le menu *Options/CAO*.

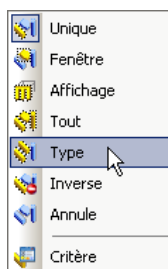
## Modes de sélection des entités

Pour sélectionner les objets Arche, vous propose différents modes, dans un objectif de rationalisation de votre travail.

Ces modes sont actifs lorsque le curseur de la souris apparaît sous la forme d'une main. Aucune commande ne doit être activée.

Vous pouvez alors accéder à la liste de modes disponibles à l'aide du raccourci <Alt+S>

Par défaut, une seule entité est sélectionnée à la fois, c'est le mode de sélection **Unique**.



### Conseils

Les entités sélectionnées sont dessinées en vert. Si elles sont en mode détail, celui-ci est également affiché en vert. Lorsqu'une seule entité est sélectionnée, son statut est affiché. Il est encadré et il devient ainsi possible de le modifier.

Les différents modes de sélection ont les effets suivants :

### *Unique*

Cette fonction est active par défaut. Elle permet une sélection individuelle des entités. Les sélections se cumulent.

Pour désélectionner une entité, il suffit de cliquer de nouveau dessus.

### *Fenêtre*

Permet la sélection des entités entièrement comprise dans la fenêtre.

Pour cela, cliquez le premier coin de la fenêtre puis le coin diagonalement opposé. Tous les éléments, intégralement présents dans la fenêtre, sont sélectionnés.

### *Affichage*

Permet la sélection de l'ensemble des entités affichées à l'écran. Attention pour être sélectionnée une entité doit être entièrement dans la fenêtre d'affichage.

### *Tout*

Permet de sélectionner toutes les entités (même celles non affichées). Attention, vous risquez de modifier des entités non affichées.

### *Type*

Permet de sélectionner les éléments par type d'entités (dalle, poutre, voile...), éventuellement suivant le ou les numéros et leur appartenance à l'étage.



### *Inverse*

Le complémentaire de la sélection en cours est alors sélectionné.

### *Annule*

Permet de désélectionner toutes les entités précédemment sélectionnées.

### *Critère*

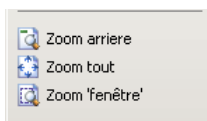
Permet de sélectionner les éléments selon différents critères :

- ✓ Matériaux : sélectionne les éléments constitués par le matériau spécifié
- ✓ Eléments actifs MEF : sélectionne les éléments rendus actifs vis-à-vis du calcul aux éléments finis
- ✓ Dimensions nulles : sélectionne les éléments de dimensions nulles
- ✓ Erreur : sélectionne les éléments comportant des erreurs

## Utilisation des zooms


Arche vous propose une série d'outils permettant de contrôler les vues 2D et 3D de votre structure.


Ces commandes permettent de modifier l'échelle d'affichage de la structure.



En phase de création d'objet ou de sélection il est souvent utile d'effectuer des zooms sur des parties plus spécifiques de la structure. Pour cela vous disposez de :

 **Zoom Arrière** : permet de revenir au zoom précédent.

 **Zoom Tout** : affiche la totalité de la structure dans la zone graphique.

 **Zoom Fenêtre** : permet de définir une fenêtre à l'écran, qui est ensuite affichée sur la totalité de la zone graphique.

En phase de création d'élément le zoom avant permet de s'assurer du point d'accrochage de l'élément.

Les zooms peuvent être effectués à tout moment de la création ou de la sélection.

## Changement de vue

Il est possible de changer de point d'observation de la structure à l'aide de barre d'outils **Vues prédéfinies**.




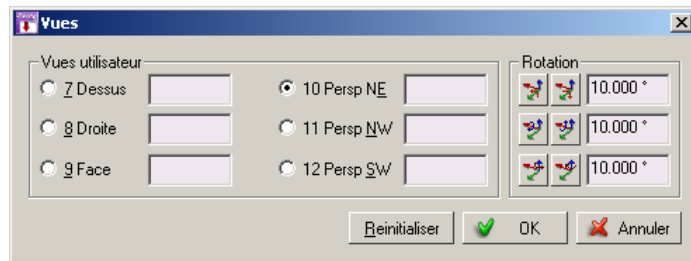
### Vues Prédéfinies

6 vues prédéfinies sont disponibles, elles sont numérotées de 1 à 6 et ne peuvent pas être modifiées.

Les vues n°1, 2, 3 correspondent à des vues planes. Les vues n°4,5,6 correspondent à des perspectives axonométriques selon suivant chaque axe.

### Vues Paramétrables

Pour cela il suffit de cliquer sur l'icône vue :  dans la barre d'outils **Vues prédéfinies** ou tapez <Alt+V>. Une boîte de dialogue permettant de changer de vues apparaît :



Les vues 7 à 12 sont a priori identiques aux précédentes mais peuvent être modifiées par rotation autour des axes.

## Apprendre par l'exemple

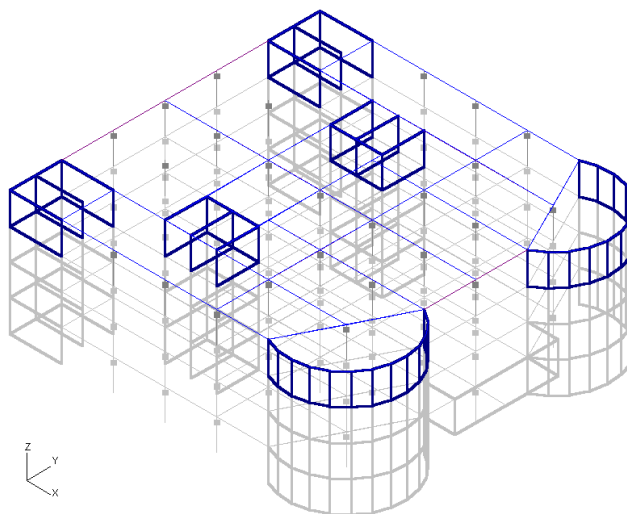
---

### Présentation

L'objectif de ce didacticiel est de vous familiariser avec les principaux modules de la gamme de produits Arche. Vous y apprendrez à saisir la géométrie de la structure, calculer une descente de charges avec **Arche Ossature**, et produire des plans de ferrailage avec les modules **Arche Poutre**, **Arche Poteau** et **Arche Semelle**.

Peu de temps après vous serez capable d'utiliser **les produits de la gamme Arche** dans votre travail quotidien et de découvrir toutes ses potentialités.

Nous vous proposons d'étudier le bâtiment présenté ci-après.




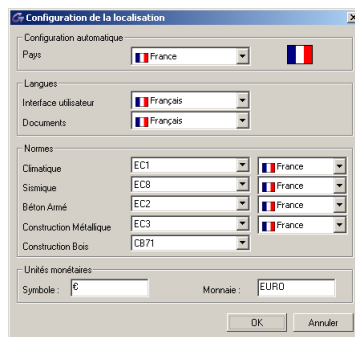
Ce didacticiel se compose de 7 leçons dont chacune contient des exercices bien précis. Les leçons 1 à 4 doivent être réalisées dans l'ordre chronologique, les leçons 5 à 7 pouvant être réalisées éventuellement de façon indépendante.

- ✓ Leçon N°1 : Paramétrer OMD et effectuer les réglages de base (se reporter à la page 72)
- ✓ Leçon N°2 : Modéliser un bâtiment avec Arche Ossature (se reporter à la page 73)
- ✓ Leçon N°3 : Calculer une descente de charge avec Arche Ossature (se reporter à la page 85)
- ✓ Leçon N°4 : Exploiter les résultats obtenus avec Arche Ossature (se reporter à la page 89)
- ✓ Leçon N°5 : Réaliser un plan de ferrailage avec Arche Poutre (se reporter à la page 91)
- ✓ Leçon N°6 : Réaliser un plan de ferrailage avec Arche Poteau (se reporter à la page 100)
- ✓ Leçon N°7 : Réaliser un plan de ferrailage avec Arche Semelle (se reporter à la page 106)

## Avant de commencer

### Etape 1 : Paramétrer les règlements de calculs

Depuis OMD , cliquez sur l'icône  et choisissez la norme EC2 relative au béton. Validez en cliquant sur le bouton « OK » .



Comme le choix de la norme est un règlement Eurocode, vous avez la possibilité de sélectionner le Document d'Application Nationale (DAN) associé. Pour l'exemple, choisissez « **Aucun** » dans la liste déroulante, pour prendre en compte uniquement la partie ENV de l'Eurocode.


Ensuite choisissez les langues dans lesquelles vous souhaitez travailler.

### Etape 2 : Créer un nouveau dossier

La commande du menu « *Dossier / Nouveau* » d'OMD vous permet de créer un nouveau dossier sous le dossier sélectionné dans l'arborescence des répertoires.

Par défaut, ce nouveau dossier s'appelle « **Nouveau\_Dossier** », mais vous pouvez le renommer comme vous le souhaitez, par exemple « Didacticiel ».

### Etape 3 : Démarrer Arche Ossature

Pour démarrer Arche Ossature et commencer votre travail de modélisation, cliquez sur .



## Saisir un modèle de structure avec Arche Ossature



### Remarque

Par défaut le catalogue contient le matériau Béton, de caractéristiques données et appliqué à l'ensemble des types d'éléments d'Ossature.

### Etape 1 : Configuration des paramètres

Vous êtes maintenant dans l'environnement de travail du module Arche Ossature. Vous allez créer un fichier nommé **didacticielarche.ost**, dans lequel vous sauvegarderez la descente de charges que vous allez effectuer.

Dans le **menu Fichier**, choisissez la commande **Nouveau**, afin de créer un nouveau fichier. Dans la zone de saisie « **Nom** », tapez le nom du fichier et validez en cliquant sur le bouton « **OK** ».

La boîte de dialogue « Hypothèses Bâtiment » s'affiche automatiquement à l'écran. Gardez les hypothèses par défaut et refermez la boîte de dialogue en cliquant sur la croix en haut à droite.

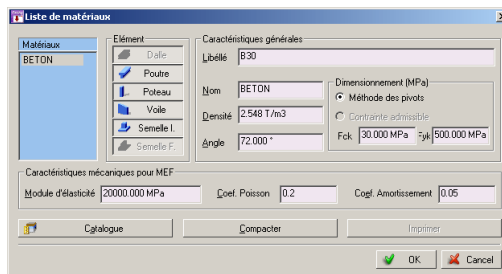
Choisissez maintenant la commande **Unités** du menu **Options**. Une fenêtre apparaît à l'écran et indique les unités par défaut.

Sélectionnez à l'aide des boutons radio :

- ✓ La tonne comme unité de force,
- ✓ Le MPa pour les contraintes,
- ✓ La tonne pour les masses,
- ✓ Le mètre pour les longueurs.

Vous allez maintenant mettre à jour le catalogue des matériaux, en sélectionnant dans le menu **Hypothèses**, la commande **Matériaux**.

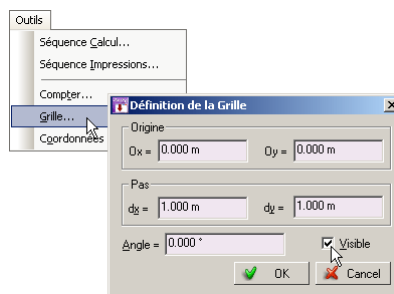
Vous allez modifier le libellé du matériau et indiquer B30. Modifiez ensuite la valeur de la résistance à la compression  $F_{ck}$  par défaut en précisant 30 MPa au lieu de 25 MPa.



Validez en cliquant sur la croix en haut à droite.

La structure à étudier s'adaptant parfaitement à une trame précise, ouvrez la boîte de dialogue Outils/Grille. Vous allez utiliser une grille de 1 m sur 1 m. Entrez les valeurs dans les zones de saisie  $dx$  et  $dy$ .


Avant de refermer la boîte de dialogue, activez l'affichage de la grille en cliquant dans la case à cocher « **Visible** ».

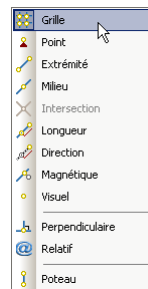


La grille s'affiche dans la zone de travail, avec en rouge les axes de références.

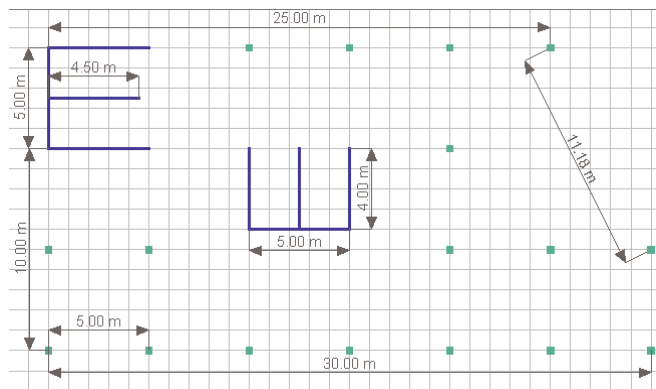
## Etape 2 : Dessiner des voiles

Vous allez maintenant dessiner des voiles, en vous aidant de la grille et du schéma ci-après.

Cliquez sur l'icône  et à l'aide de la souris tracer les voiles comme indiqué ci-après. Commencez par activer le mode d'accrochage grille. Pour cela tapez <ALT+S> et choisissez l'option **Grille** dans la liste qui s'affiche à l'écran.




Vous cliquez avec votre souris directement aux emplacements correspondant aux extrémités des voiles. Pour cela repérez une intersection de la trame. Il vous suffit de faire coïncider le curseur avec l'intersection repérée et de cliquer avec le bouton gauche de la souris.



Pour tracer le voile de 4.5 m, modifiez le pas de la grille et portez le à 0.5 m au lieu de 1 m. Tracez le dernier voile.

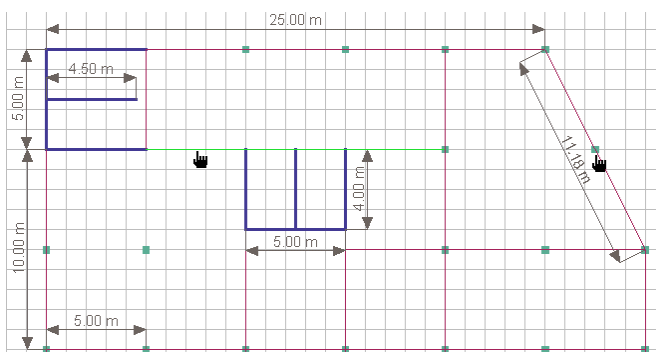
### Etape 3 : Dessiner des poteaux

Cliquez sur l'icône . En vous aidant de la grille, cliquez directement aux emplacements correspondant aux poteaux définis sur le schéma ci-après.

### Etape 4 : Dessiner des poutres

Activez la génération des poutres en cliquant sur l'icône .

Utilisez le mode d'accrochage **Extrémité** (<ALT + S> et option extrémité du menu contextuel). Commencez par tracer les poutres extérieures.



Tracez ensuite les poutres intérieures telles qu'indiquées sur le schéma.

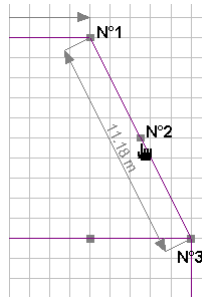
Maintenant vous allez relimiter la poutre horizontale indiquée par la main sur le schéma. Cliquez sur cette poutre. Elle apparaît en vert à l'écran. Allez dans le menu **Modifier\CAO** et choisissez la commande **Relimiter**. Cliquez maintenant sur la poutre oblique indiquée par la main et validez en tapant sur la touche « **Entrée** » du clavier. Votre poutre s'est allongée jusqu'à l'intersection avec la poutre oblique.

Placez maintenant un poteau à l'extrémité droite de la poutre relimitée.

## Etape 5 : Dessiner des murs courbes

1 - Etant en mode sélection, cliquez sur le poteau N°1 tel que précisé sur le schéma. Le poteau apparaît en vert.

2 - Utilisez le raccourci de clavier <ALT+D> et cliquez sur le poteau N°2 pour obtenir ses coordonnées.



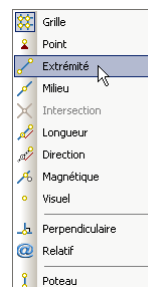
### Remarque

Si le voile est sélectionné plutôt que le poteau, cliquez sur le bouton droit de la souris, pour activer le poteau.

3 - Allez ensuite dans le menu **Modifier/CAO** et cliquez sur la commande **Copier**.

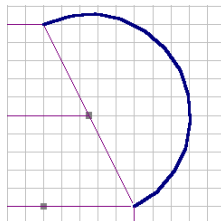
4 - Le centre du cercle, nécessaire pour créer votre mur courbe doit s'être inscrit automatiquement. Donnez l'angle en tapant (- 15°) dans la zone de saisie « **Angle** ». Validez en cliquant sur le bouton « OK ».

5 - Tracez un mur entre les poteaux N°1 et celui qui vient d'être créé. Activez le mode d'accrochage **Extrémité**. Pour cela taper <ALT+S> et choisissez l'option **Extrémité** dans la liste qui s'affiche à l'écran.. Supprimez ensuite ces deux poteaux. Pour cela sélectionnez les avec la souris et tapez sur la touche <Suppr>.



6 - Sélectionnez le voile et répétez les sous-étapes 2 à 4. Dans la boîte de dialogue « **Copier** », indiquez 11 pour le nombre de copie.

7 - Supprimez le poteau N°3 situé à l'extrémité du voile.  
Voilà ce que vous devez obtenir :




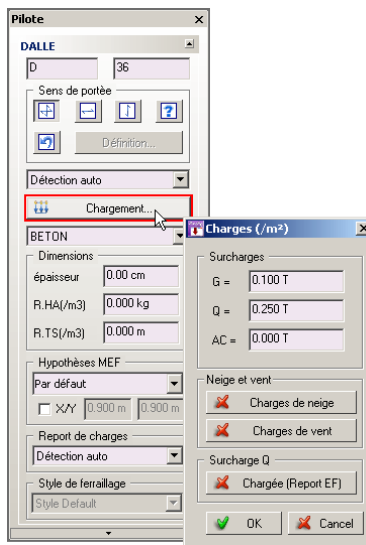
## Etape 6 : Dessiner des dalles



### Astuces

Pour simplifier la saisie, vous pouvez dessiner une dalle quelconque au-dessus du voile courbe.

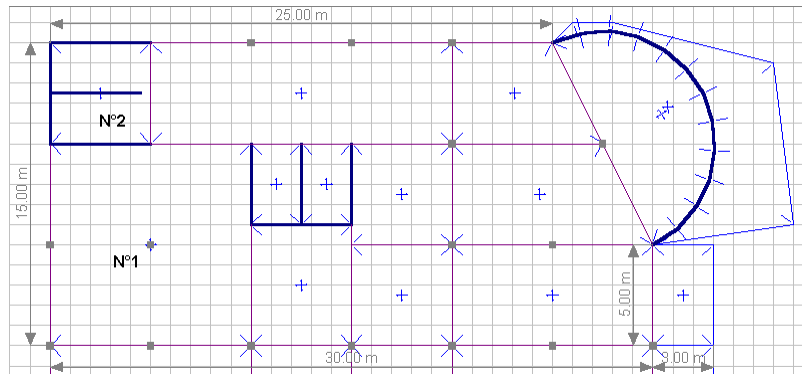
Activez la génération des dalles en cliquant sur l'icône . Commencez par saisir les chargements sur les dalles en cliquant sur « **Chargement** » dans la zone de statuts de la dalle.




Indiquez les surcharges suivantes :

- ✓ G = 0.100 t/m<sup>2</sup>
- ✓ Q = 0.250 t/m<sup>2</sup>

En vous aidant des modes d'accrochage **Grille** et **Extrémité** que vous savez maintenant paramétrer, dessinez une grande dalle couvrant l'ensemble de la structure comme indiqué sur le schéma ci-après.



Sélectionnez tout d'abord la dalle. Cliquez ensuite sur l'icône  pour découper automatiquement les dalles. Puis sélectionnez à l'aide de la souris la portion de dalle qui dépasse du voile courbe et tapez sur la touche <Suppr> du clavier pour la supprimer.

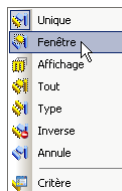
Sélectionnez maintenant les dalles N°1 et N°2 avec la souris. Utilisez la commande **Attributs/Statuts** du menu **Modifier**. Dans la fenêtre de statuts imposez une épaisseur de 0.30 m aux dalles.

### **Etape 7 : Enregistrer son travail**

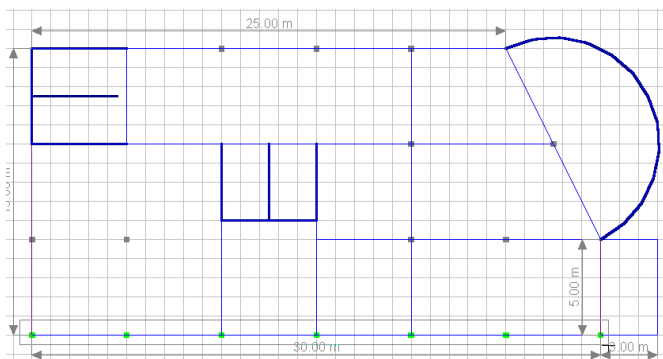
Il est temps d'enregistrer votre travail à l'aide du raccourci <CTRL+S>.

## Etape 8 : Copier par symétrie

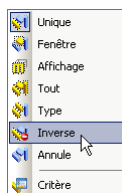
Utilisez le mode de sélection Fenêtre.



Dessinez une fenêtre autour des poteaux et de la poutre inférieure de la vue en plan.



Dans la liste de sélection choisissez maintenant le mode **Inverse**.



L'ensemble de la structure est sélectionné sauf les poteaux et la poutre.

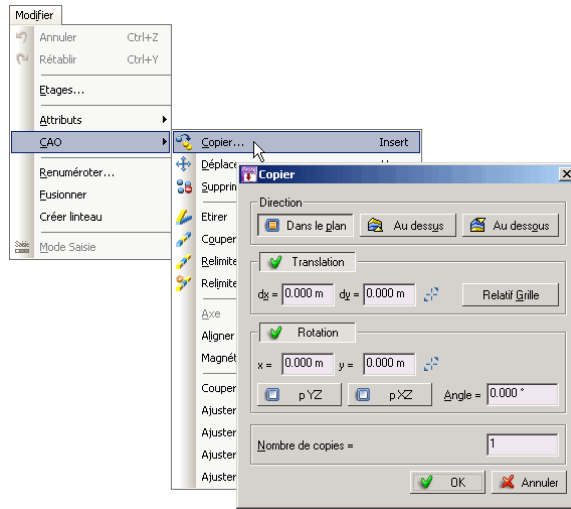
Cliquez sur un poteau en bas de la vue en plan. A l'aide du raccourci de clavier <ALT+D>, vous obtiendrez ses coordonnées.

Pour lancer la copie utilisez la commande **Copier** du menu **Modifier/CAO.....** Les coordonnées du poteau sélectionné



sont automatiquement récupérées dans la boîte de dialogue. Cliquez sur le bouton radio **pxz** et validez la copie grâce au bouton « **OK** ».

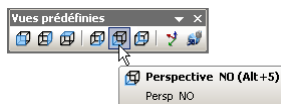
Fermez la boîte de dialogue.



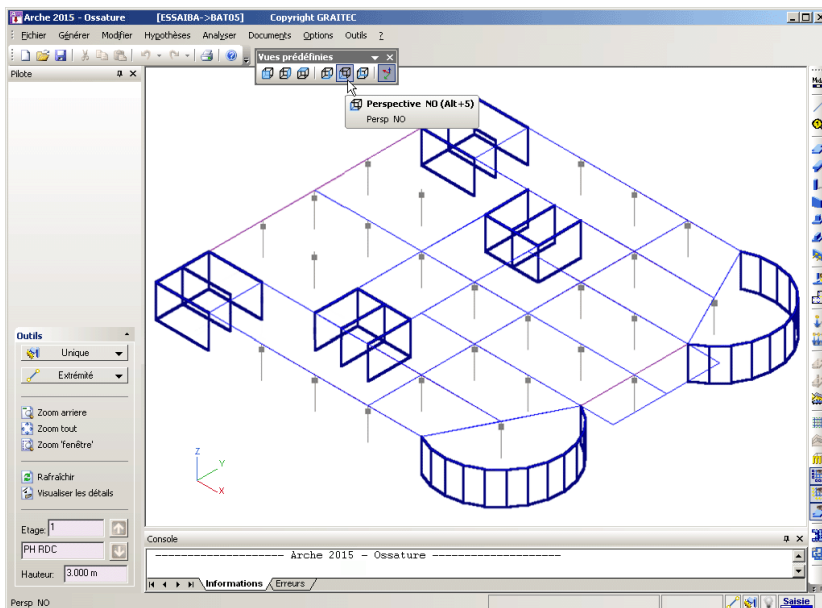
Enregistrez votre travail à l'aide du raccourci <CTRL+S>

## Etape 9 : Visualiser sa structure en 3D


Pour visualiser votre structure en 3D, utilisez les icônes dans la barre d'outils **Vues prédéfinies**, par exemple Nord Ouest.

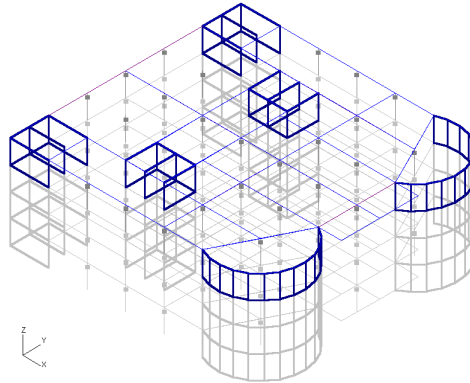


Recentrez la structure à l'aide du raccourci de clavier **<ALT+A>**



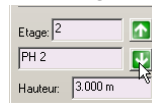
## Etape 10 : Copier un étage

Copier l'étage en cours 3 fois en cliquant à trois reprises sur l'icône . Voici ce que vous devez obtenir.




## Etape 11 : Dessiner un balcon

Activez le deuxième niveau en utilisant les flèches de navigation qui se trouvent en bas à gauche de l'écran principal.




Vous allez restreindre l'affichage à l'étage courant en cliquant sur l'icône .

Cliquez sur l'icône . Dans la fenêtre de statuts qui s'affiche, cliquez dans la liste déroulante et choisissez l'option **Console** pour le voile.

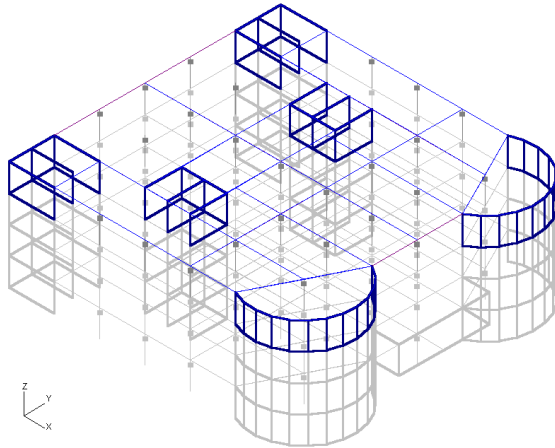


En vous aidant du mode d'accrochage **Extrémité**, dessinez un voile tout autour des dalles en console. Sélectionnez ces dalles et supprimez-les.


Sélectionnez le troisième niveau et supprimez les dalles du balcon. Recommencez la même opération pour les dalles du balcon du quatrième niveau.

Enregistrez votre travail avec <CTRL+S>. Cliquez sur l'icône  pour effectuer un zoom.

Voici ce que vous devez obtenir !



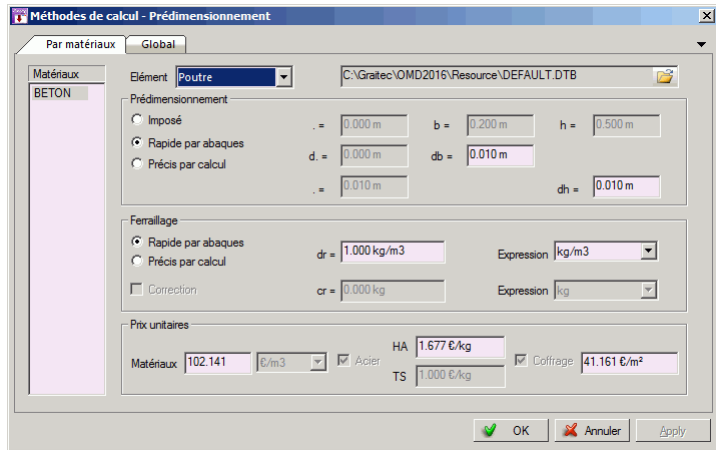
## **Etape 12 : Fonder son bâtiment**

Cliquez sur l'icône  pour générer automatiquement les fondations sous les porteurs.

## Calculer une descente de charges, prédimensionner et déterminer les ratios de ferrailage

### Etape 1 : Fixer les hypothèses de prédimensionnement

Avant de lancer la procédure de modélisation, nous allons fixer les hypothèses de prédimensionnement. Pour cela lancez la commande **Hypothèses/Méthodes de calcul/Predim...**



Pour chaque type d'élément renseignez les points suivants :

Type d'élément	Prédimensionnement de l'équarrissage	Ferrailage
Poutre	Précis par calcul	Rapide par abaques
Poteau	Précis par calcul	Rapide par abaques
Dalle	Rapide par abaques	Rapide par abaques
Voile	Rapide par abaques	Rapide par abaques
Semelle isolée	Précis par calcul	Rapide par abaques
Semelle filante	Précis par calcul	Rapide par abaques

## Etape 2 : S'assurer de la cohérence du modèle

Avant de lancer le calcul, il est bon de s'assurer de la validité et de la cohérence de votre modèle. A ce titre Arche Ossature met à votre disposition plusieurs outils de contrôle.



- ✓ Dans le menu **Modifier** la commande **Fusionner**, vous permet de nettoyer la structure en supprimant les éléments confondus.
- ✓ Puis, grâce à la commande **Vérifier/saisie** du menu **Analyser**, vous préparez votre modèle en vue du calcul. Une fenêtre vous indique le bon déroulement de l'opération.

## Etape 3 : Modéliser

Aucune erreur n'ayant été détectée, il est maintenant possible de lancer la modélisation par le menu **Analyser/Modéliser**.

Une fois la commande lancée, le curseur d'avancement vous indique que vous êtes passé du mode saisie au mode d'analyse. De plus, vous pouvez constater que la barre d'icône a été modifiée.

## Etape 4 : Sonder

A ce stade de l'étude, un premier résultat qualitatif de la descente de charges peut être visualisé. Par exemple, sélectionnez une poutre d'un étage donné, lorsque cette entité s'affiche en vert, cliquez sur l'icône . Si nécessaire, désactivez au préalable, l'affichage des dalles en cliquant sur l'icône .

Vous voyez alors apparaître à l'écran le cheminement des charges appliquées à l'élément désigné, jusqu'aux fondations.




### Attention


Avant d'effectuer cette opération sur un autre élément, il est bon de rafraîchir l'écran avec les touches <ALT+Q>.

## Etape 5 : Visualiser les lignes de ruptures

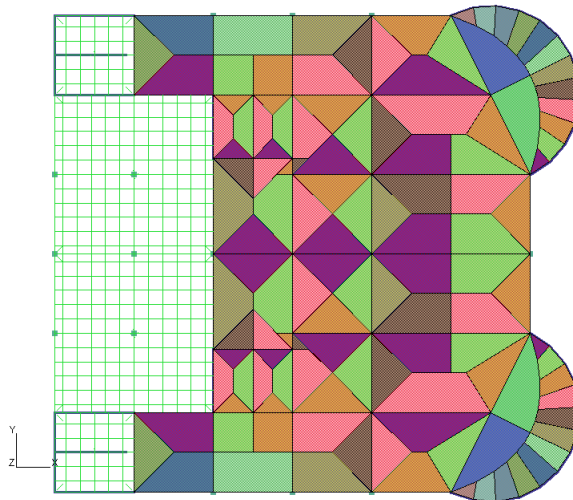
Vous pouvez aussi visualiser les lignes de rupture des panneaux de dalles avec les surfaces de répartition des charges.

Pour cela, placez-vous au rez-de-chaussée et cliquez sur ,

Passer en vue en plan en cliquant sur ,

Sélectionnez tous les panneaux de dalles et activez l'icône .

Vous obtenez la représentation suivante :



### Remarque

Aucune ligne de rupture n'est visible pour les dalles calculées aux éléments finis. Ces dalles sont représentées par une grille.

## Etape 6 : Prédimensionner

Le calcul de prédimensionnement se lance avec la commande **Calculer DDC** du menu **Analyser**. Le programme vous demande si vous avez bien effectué les étapes de contrôle et êtes d'accord avec le modèle obtenu précédemment, après validation de votre part, le calcul s'effectue.

Le curseur d'avancement vous indique alors que vous êtes passé en mode d'exploitation.

D'autre part, la barre d'icônes située à droite de l'écran principal a été modifiée.


Comme vous n'avez pas introduit de sections pour la plupart des éléments (sauf quelques dalles), le logiciel a réalisé un prédimensionnement total des équarrissages.

Vous auriez pu par exemple imposer une largeur pour les poutres, Arche Ossature aurait déterminé leur retombée.

Si vous aviez imposé toutes les dimensions, Arche Ossature aurait fait une vérification et vous aurez signalé éventuellement les éléments sous-dimensionnés.

Cliquez sur un élément quelconque, ses dimensions apparaissent dans la zone de statuts.

### **Etape 7 : Calculer les ratios de ferrailage**



Le calcul de ferrailage se lance avec la commande **Calculer Ferrailage** du menu **Analyser**. Dans les hypothèses de calcul, vous avez précisé que le calcul de ferrailage serait fait par abaques. Vous pouvez consulter et modifier ces abaques en cliquant sur  depuis la plate-forme OMD.

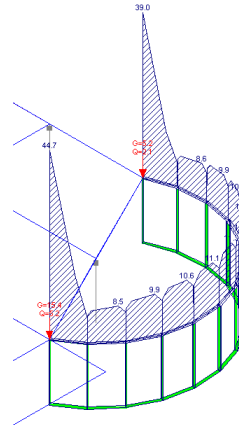
Cliquez sur un élément quelconque, son ratio de ferrailage apparaît dans la zone de statuts.



## Exploiter des résultats

### Etape 1 : Obtenir des résultats graphiques

Placez-vous au rez-de-chaussée et cliquez sur  et cliquez sur . Les charges s'appliquant sur les voiles s'affichent à l'écran :



En utilisant les différentes icônes de la barre d'outils, vous pouvez visualiser les résultats sur chaque type d'éléments.

### Etape 2 : Impression des résultats graphiques

Pour imprimer vos résultats graphiques, commencez par paramétrer l'impression à l'aide de la commande **Options/Plans**. Cliquez sur le bouton configuration de l'impression et choisissez votre format de papier.

Ensuite utilisez la commande **Documents/Tracé** pour imprimer votre graphique. Renseignez les libellés que vous souhaitez voir apparaître dans le cartouche du plan. Enfin, cliquez sur le bouton « **Envoi** ».

### Etape 3 : Editer une note de calcul

Dans le menu **Documents** activez la commande **Note de Calcul**. Une fenêtre s'ouvre et vous donne accès au rapport de la descente de charges. Vous y retrouverez toutes les entités classées par étage, avec pour chacune d'elles les charges appliquées.

En fin de rapport, Arche Ossature indique la somme des forces intérieures pour chaque étage. L'équilibre de ces forces indique que la descente de charges s'est effectuée correctement.

### Etape 4 : Editer un métré

Dans le menu **Documents** activez la commande **Métré**. Vous y trouverez les éléments sélectionnés avec leurs dimensions, la quantité de béton, de coffrage et d'acier.

En fin de métré, vous trouverez le détail estimatif du bâtiment, les prix unitaires étant saisis grâce au menu **Hypothèses/méthode de calcul Prédimensionnement** en phase de saisie.


### Etape 5 : Visualiser des ratios

Sélectionnez l'ensemble de votre bâtiment. Pour cela utilisez le mode de sélection **Tout**. Tapez <Alt+S> et choisissez la commande **Tout** dans le menu contextuel. Lancez ensuite la commande **Analyser/Ratios**. Des diagrammes vous montrent la répartition des aciers, du béton et du coffrage pour chaque type d'éléments et par matériaux.

## Réaliser un plan de ferrailage de poutre

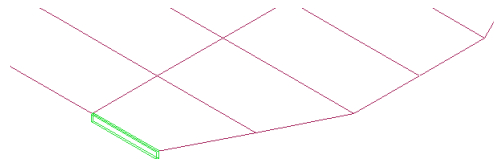
Le but des étapes suivantes est de pouvoir calculer précisément le ferrailage d'une des poutres du bâtiment et de générer un plan de ferrailage avec sa nomenclature.

### Etape 1 : Sélectionner une poutre


Pour cela, placez-vous au rez-de-chaussée et cliquez sur . Dans le menu **Options**, activez la commande **Affichage**. Dans la boîte de dialogue qui s'affiche à l'écran, activer uniquement l'affichage des poutres (seule la case à cocher **Poutre** est activée). Fermez la boîte de dialogue en cliquant sur la croix en haut à droite.

Dans le menu **Options**, activez maintenant la commande **Résultats**. Dans la boîte de dialogue qui apparaît à l'écran, cliquez sur l'onglet « **Horizontaux** » et décochez la case « **Linéariser les efforts** ».

Sélectionnez maintenant la poutre comme indiquée sur le schéma ci-dessous.



### Etape 2 : Exporter la poutre vers le module de ferrailage

Cliquez ensuite sur l'icône  pour appeler le module Arche Poutre. Votre poutre va être immédiatement exportée et calculée en l'état.

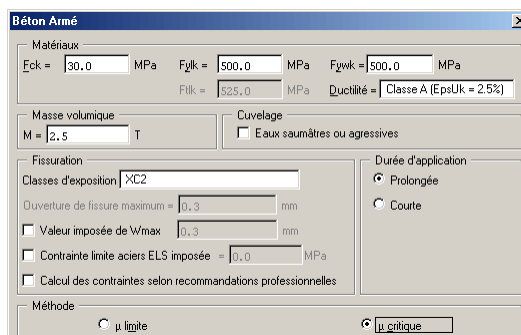
### Etape 3 : Définir les hypothèses de calcul

Vous êtes maintenant dans le module Arche Poutre. Dans le menu **Affichage**, choisissez la commande **Saisie**. Vous pouvez à présent définir les hypothèses de calcul.

Commencez par vérifier les hypothèses de calcul de la poutre. Allez dans le menu **Hypothèses** et activez la commande **Béton Armé**.

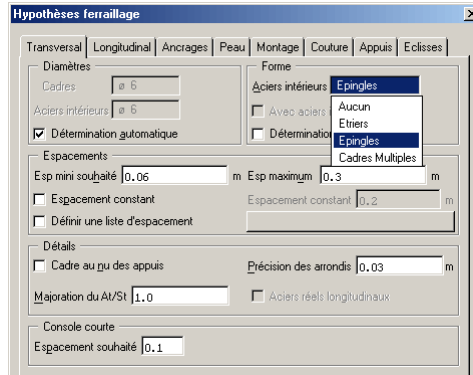
Arche Poutre récupère les caractéristiques des matériaux définis dans Arche Ossature. Vous n'avez donc pas à les saisir. Vous obtenez directement les valeurs suivantes :

- ✓ La résistance à la compression du béton  $F_{ck}$  est fixée à 30 MPa
- ✓ Les différentes limites élastiques des aciers sont égales à 500 MPa
- ✓ Le critère de fissuration est fixé à « environnement humide »
- ✓ La limite d'ouverture des fissures est fixée à 0.3 mm



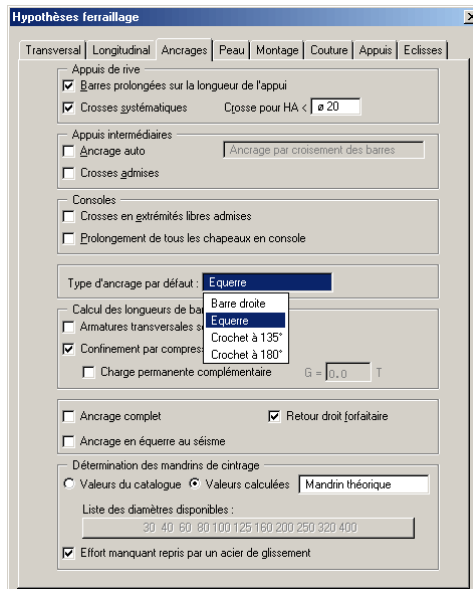
Dans le menu **Hypothèses**, cliquez sur la commande **Ferrailage/Hypothèses**. Une boîte de dialogue apparaît.

Cliquez alors sur l'onglet « Transversal ». Désactivez la case à cocher « **Détermination automatique** » et dans la liste déroulante « **Forme** », choisissez **Epingles**.



Cliquez à présent sur l'onglet « **Ancrages** ».

Vous allez déterminer les ancrages des aciers longitudinaux pris en compte dans le calcul. Vous allez demander un calcul avec des équerres. Pour cela cliquez dans la liste déroulante « **Type d'ancrages par défaut** » et choisissez « **Equerres** ». Validez en fermant la fenêtre.





### Remarque

Pour cet exemple de prise en main du logiciel, conservez toutes les autres options par défaut.



### Remarque

Toutes les portées s'entendent entre nu d'appuis.

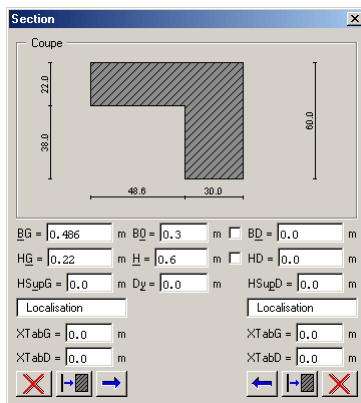
Choisissez maintenant la commande **Application** du menu **Options**. Vérifiez dans la boîte de dialogue qui apparaît à l'écran que la case à cocher « **Lancement de la synthèse après calcul** » est bien activée. Si ce n'est pas le cas faites-le. Chaque fois que vous lancerez les calculs, vous obtiendrez un récapitulatif des avertissements et erreurs.

## Etape 4 : Définir la géométrie de la poutre

Le logiciel a automatiquement détecté qu'il s'agissait d'une poutre continue et a récupéré le nombre de travées et leur portée depuis Arche Ossature.

Cliquez une première fois sur la travée la plus à gauche de l'écran. La conséquence est que cette travée devient active. Recliquez sur cette même travée. Vous voyez alors apparaître une fenêtre permettant la définition de ses paramètres.

Entrez  $B0 = 0.300$  m avec le bouton « **B0** » et  $H = 0.600$  m avec le bouton « **H** ».

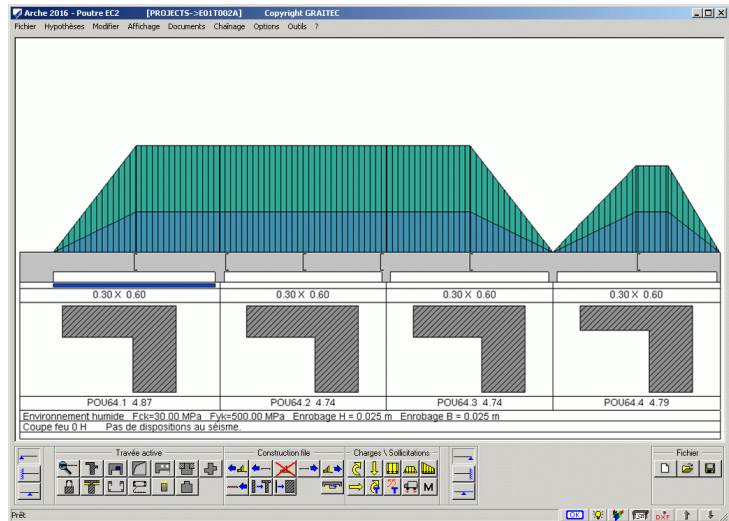


### Remarque

Vous n'avez pas besoin de saisir les charges, celles-ci sont automatiquement récupérées depuis le calcul Arche Ossature.

Rendez la 2ème travée active en cliquant sur sa section. La barre bleue doit maintenant se situer en dessous d'elle. Saisissez les mêmes dimensions. Recommencez les mêmes opérations pour les autres travées.

Vous devez obtenir la configuration suivante :



## Etape 5 : Lancer le calcul

Vous pouvez maintenant lancer le **calcul**, pour déterminer le ferrailage sous les hypothèses indiquées lors des étapes précédentes.

Pour cela, cliquez sur l'icône  située dans le bandeau d'icônes en bas à droite de la fenêtre générale.

Le calcul se lance, et l'icône se transforme en .

Le compte rendu des erreurs et avertissements doit indiquer qu'il n'a pas détecté d'erreurs. Sortez de cette fenêtre.

## Etape 6 : Exploiter les résultats

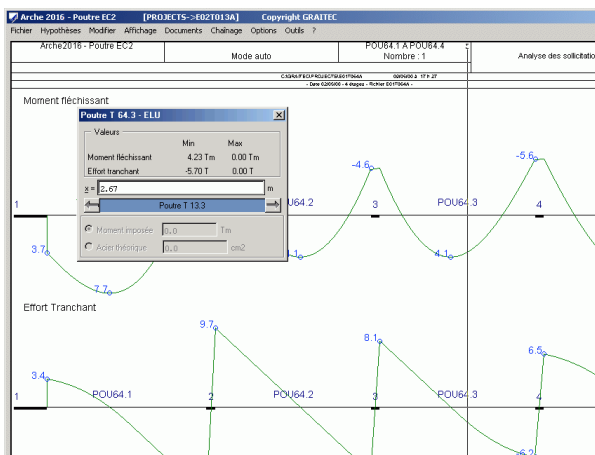
Vous allez maintenant **exploiter les résultats** du calcul, sortir le ferrailage, et adopter des modifications éventuelles.

Pour visualiser les courbes de sollicitations, utilisez la commande **Affichage/Sollicitations**.

Pour voir les courbes d'efforts tranchants et de moment fléchissant, choisissez la commande **Options/Affichage**.

Dans le cadre « **Sollicitations** », activez « **Moment fléchissant** », « **Effort tranchant** » et désactivez « **Moment enveloppe** », « **Effort enveloppe** ».

Lorsque vous quittez, la fenêtre, vous avez à l'affichage l'écran suivant :



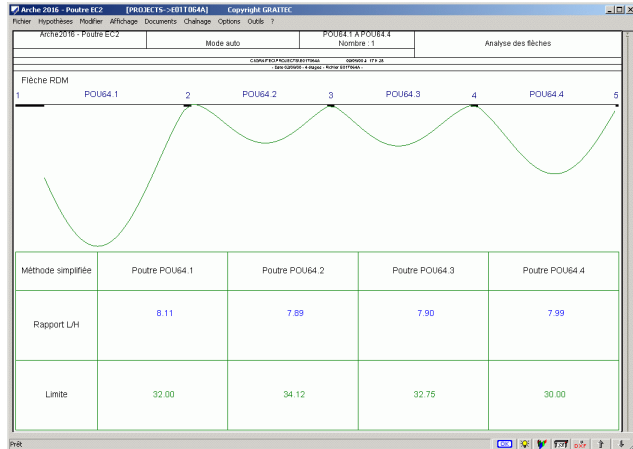
Vous pouvez maintenant interroger plus finement ces courbes :

1. Amenez le curseur de la souris dans la zone droite de l'écran, sur la règle verticale
2. Pressez sur le bouton gauche de la souris, et tout en maintenant enfoncé le bouton, déplacez la souris. La règle entre en translation. Lorsque vous relâchez le bouton de la souris, vous obtenez une fenêtre indiquant avec précision les valeurs à l'abscisse déterminée par la règle
3. Vous pourriez encore être plus précis en cliquant sur le bouton [X] dans la fenêtre affichant les coordonnées. Il suffit alors d'entrer une abscisse au clavier



## Etape 7 : Visualiser la flèche béton

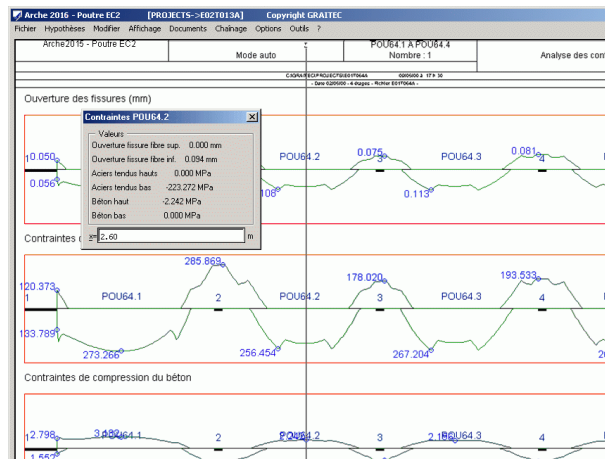
Vous pouvez examiner la **flèche béton** par l'intermédiaire de la commande **Affichage/Flèche**.



## Etape 8 : Visualiser les contraintes dans les armatures

Pour avoir **les contraintes dans les armatures** et dans le béton, lancez la commande **Affichage/Contraintes**.

Vous pouvez interroger les courbes avec la règlette qui fonctionne comme indiqué dans l'étape précédente.



## Etape 9 : Vérifier les appuis

Vous pouvez vérifier les appuis.

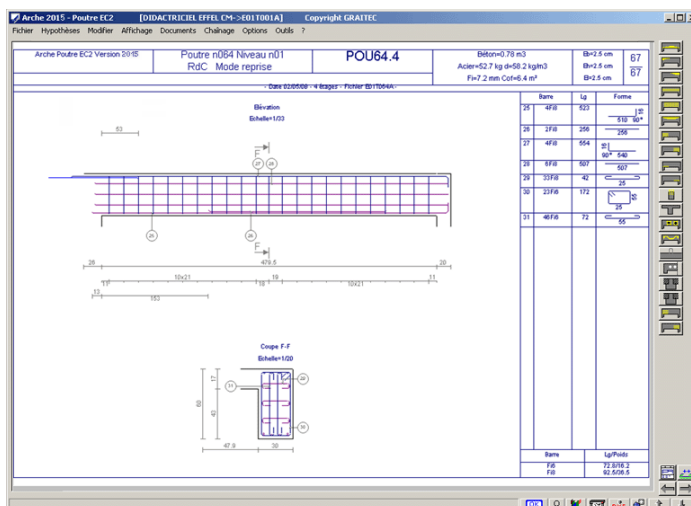
Pour cela, il faut utiliser la commande **Affichage/Verif appuis**.


## Etape 10 : Produire un plan de ferrailage

Vous allez maintenant produire le plan de ferrailage.


C'est la commande **Affichage/Plan interactif** qui vous permet de le visualiser.

Vous obtenez le plan de ferrailage de la travée 1.



Pour passer à la travée 2, cliquez sur l'icône .

Passez en revue tous les plans jusqu'à la travée 4.

Pour avoir le plan de ferrailage de toutes les travées, cliquez sur l'icône .

Il donne accès aux options des plans. ( Un autre moyen d'obtenir cette fenêtre est de faire **Options/Plans** ).

Dans le cadre « **Mise en page** », cliquez sur « **Toutes** ».


Ce que vous voyez à l'écran sera conforme à ce que vous pouvez imprimer.

Revenez au plan de ferrailage de la travée 4 uniquement.

Pour cela cliquez sur l'icône d'option de plan, et entrez 4 dans le bouton suivant « **Travée** » dans le cadre « **Mise en page** ». ( Vous pouvez désormais lire Travées 4 A 4, car la travée 4 est la dernière travée et le programme adapte automatiquement la borne supérieure dans ce cas là ).

Vous pouvez intervenir directement sur le ferrailage de la travée visible à l'écran.

A droite du plan, se trouvent les icônes de ferrailage (jaunes et blancs)

Cliquez sur l'icône des aciers inférieurs. C'est l'icône .

Dans la fenêtre qui apparaît, vous voyez qu'il y a 2 lits de 3 HA 8.

Changez l' « **Equerre** » en un « **crochet à 135°** », en cliquant sur le bouton « **Equerre** » et en sélectionnant dans la liste qui s'ouvre « **Crochet à 135°** ».

Refermez la fenêtre.


Le calcul d'ancrage est automatiquement refait et le plan est remis à jours.

Vous pouvez ainsi modifier, à l'aide des icônes situées à droite de l'écran modifier, les différentes armatures.

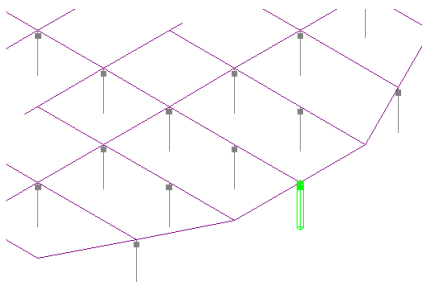
## Réaliser un plan de ferrailage de poteau

Le but des étapes suivantes est de pouvoir calculer précisément le ferrailage d'un poteau du bâtiment et de générer un plan de ferrailage avec sa nomenclature.


### Etape 1 : Sélectionner un poteau

Pour cela, placez-vous au rez-de-chaussée et cliquez sur . Dans le menu **Options**, activez la commande **Affichage**. Dans la boîte de dialogue qui s'affiche à l'écran, activer uniquement l'affichage des poutres et des poteaux (seules les cases à cocher **Poutre** et **Poteau** sont activées). Fermez la boîte de dialogue en cliquant sur la croix en haut à droite.

Sélectionnez maintenant le poteau comme indiqué sur le schéma ci-dessous.



### Etape 2 : Exporter le poteau vers le module de ferrailage

Cliquez ensuite sur l'icône  pour appeler le module Arche Poteau. Votre poteau va être immédiatement exporté et calculé en l'état.

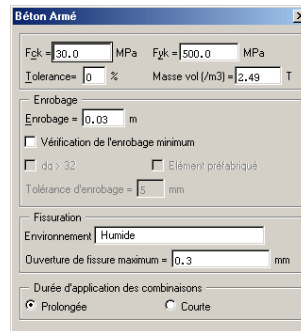
### Etape 3 : Définir les hypothèses de calcul

Vous êtes maintenant dans le module Arche Poteau. Dans le menu **Affichage**, choisissez la commande **Saisie**. Vous pouvez à présent définir les hypothèses de calcul.

Commencez par vérifier les hypothèses de calcul du poteau. Allez dans le menu **Hypothèses** et activez la commande **Béton Armé**.

Arche Poteau récupère les caractéristiques des matériaux définis dans Arche Ossature. Vous n'avez donc pas à les saisir. Vous obtenez directement les valeurs suivantes :

- ✓ La résistance à la compression du béton  $F_{ck}$  est fixée à 30 MPa
- ✓ La limite élastique des aciers est égale à 500 MPa
- ✓ Le critère de fissuration est fixé à « environnement humide »
- ✓ La limite d'ouverture des fissures est fixée à 0.3 mm print



### Remarque

Vous n'avez pas besoin de saisir :

- La hauteur du poteau,
- Les conditions d'appui,
- La géométrie du poteau supérieur,
- Les charges.

Ces données sont automatiquement récupérées depuis le calcul Arche Ossature.

Dans le menu **Hypothèses**, cliquez sur la commande **Ferrailage**. Une boîte de dialogue apparaît. Pour simplifier, laissez les options cochées par défaut.

### Etape 4 : Définir la géométrie du poteau


Vous êtes maintenant en mesure de commencer la saisie du poteau.

Vous allez dans un premier temps vous occuper de sa section.

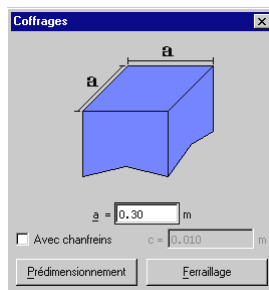
Le poteau est de section carré.

Vous allez sélectionner cette section en cliquant sur l'icône : .

Vous allez maintenant saisir les dimensions.

Pour cela, cliquez sur l'icône .

Une fenêtre va s'ouvrir, vous permettant de saisir  $a = 0.30$  m.



Lorsque c'est fait, quittez cette fenêtre en cliquant sur la croix en haut à droite.

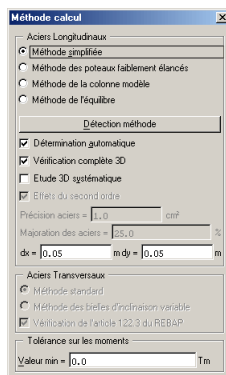
## Etape 5 : Choisir une méthode de calcul

Vous allez maintenant choisir la méthode de calcul.

Cliquez pour cela sur l'icône .

Il vous donne accès à la fenêtre « **Méthode de calcul** ».

Pour que le logiciel détermine automatiquement la méthode de calcul la mieux adaptée à votre cas, cliquez sur le bouton « **Détection méthode** ».



Le programme sélectionne alors automatiquement « Méthode simplifiée » dans le cadre « Choix méthode ».

Fermez la fenêtre.

### Etape 6 : Lancer le calcul

Vous pouvez maintenant lancer le **calcul**, pour déterminer le ferrailage sous les hypothèses indiquées lors des étapes précédentes.

Cliquez pour cela sur l'icône , située dans le bandeau d'icônes en bas à droite de la fenêtre générale.

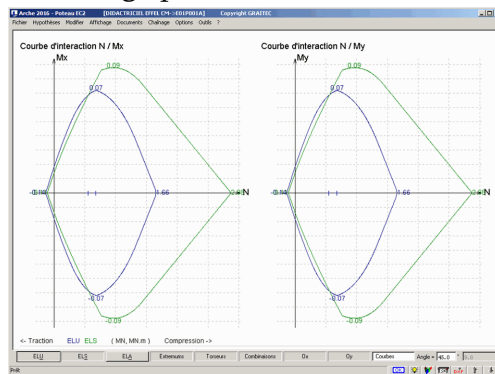
Le calcul se lance, et l'icône se transforme en .

Le compte rendu des erreurs et avertissements doit indiquer qu'il n'a pas détecté d'erreurs. Sortez de cette fenêtre.

### Etape 7 : Consulter les diagrammes d'interaction

Vous allez maintenant **exploiter les résultats** du calcul, sortir le ferrailage, et adopter des modifications éventuelles.

Vous pouvez consulter les diagrammes d'interaction en cliquant sur le menu **Affichage** puis en sélectionnant **Interaction**.



Les torseurs sont bien dans le domaine de sécurité.

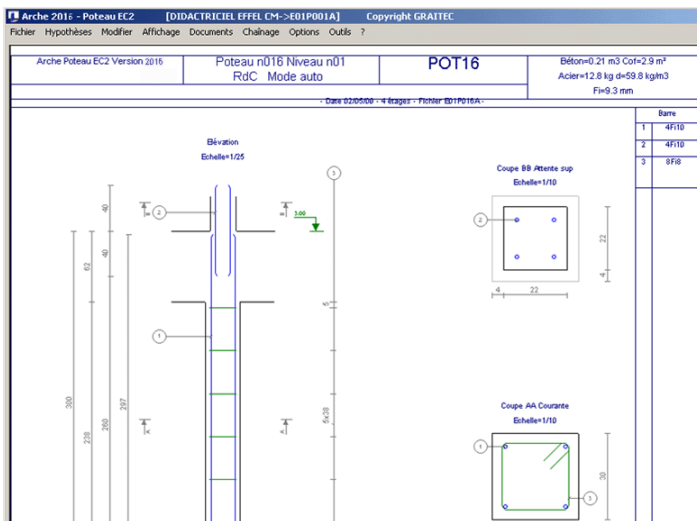
Pour visualiser le diagramme à l'ELS, enfoncez le bouton « **ELS** ».

Pour savoir à quelles combinaisons correspondent les points, enfoncez le bouton « **Combinaisons** ».



## Etape 8 : Produire un plan de ferrailage

Vous allez maintenant produire le plan de ferrailage.

C'est la commande **Affichage/Plan interactif** qui vous permet de le visualiser.



Vous voyez alors le plan tel qu'il peut être imprimé sur votre traceur.


- ✓ Si vous possédez un traceur ou une imprimante compatible HPGL, vous pouvez imprimer votre plan en cliquant sur l'icône : .
- ✓ Vous pouvez créer un fichier au format DXF de votre plan, en vous servant de l'icône . Vous pourrez alors visualiser et retoucher votre plan avec un logiciel de CAO type AutoCAD®.



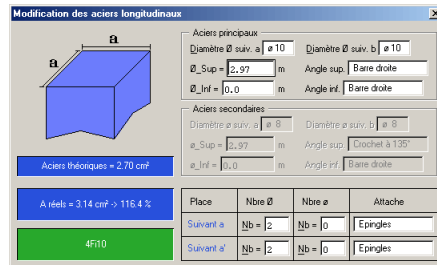
## Etape 9 : Modifier un plan de ferrailage

Vous allez maintenant effectuer une modification du plan de ferrailage.

Vous allez demander à ce que les attaches des barres longitudinales soient des étriers et non des épingles.

Pour cela cliquez sur , activez « **Etriers** » de la colonne « **Attache** » et indiquez un nombre de barres égal à trois dans les colonnes « **Nbre Ø** ».


Lorsque vous retournez au plan de ferrailage, vous pourrez constater que les attaches sont bien celles que vous avez choisies.



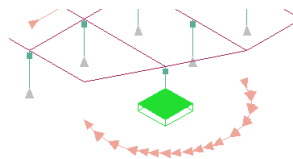
## Réaliser un plan de ferrailage de semelle

Le but des étapes suivantes est de pouvoir calculer précisément le ferrailage d'une semelle isolée du bâtiment et de générer un plan de ferrailage avec sa nomenclature.


### Etape 1 : Sélectionner un poteau

Pour cela, placez-vous au rez-de-chaussée et cliquez sur . Dans le menu **Options**, activez la commande **Affichage**. Dans la boîte de dialogue qui s'affiche à l'écran, activer l'affichage des semelles isolées et filantes. Fermez la boîte de dialogue en cliquant sur la croix en haut à droite.

Sélectionnez maintenant la semelle isolée comme indiquée sur le schéma ci-dessous.



### Etape 2 : Exporter la semelle vers le module de ferrailage

Cliquez ensuite sur l'icône  pour appeler le module Arche Semelle 3D. Votre semelle va être immédiatement exportée et calculée en l'état.

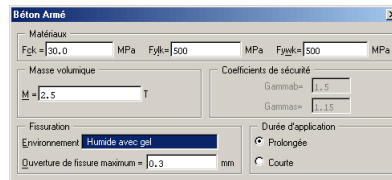
### Etape 3 : Définir les hypothèses de calcul

Vous êtes maintenant dans le module Arche Semelle 3D. Dans le menu **Affichage**, choisissez la commande **Saisie**. Vous pouvez à présent définir les hypothèses de calcul.

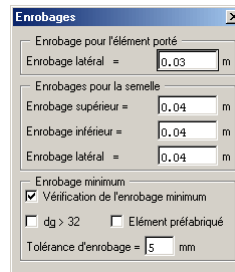
Commencez à vérifier les hypothèses de calcul de la semelle. Allez dans le menu **Hypothèses** et activez la commande **Béton Armé**.

Arche Semelle récupère les caractéristiques des matériaux définis dans Arche Ossature. Vous n'avez donc pas à les saisir. Vous obtenez directement les valeurs suivantes :

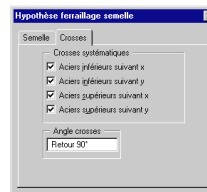
- ✓ La résistance à la compression du béton  $F_{ck}$  vaut 30 MPa
- ✓ La limite élastique des aciers est égale à 500 MPa
- ✓ Le critère de fissuration est fixé à « environnement humide »
- ✓ La limite d'ouverture des fissures vaut 0.3 mm



Vous allez maintenant définir l'enrobage grâce à la commande **Hypothèses/Enrobage...** Saisissez un enrobage de 3 cm pour l'élément porté et un enrobage de 4 cm pour l'élément semelle.



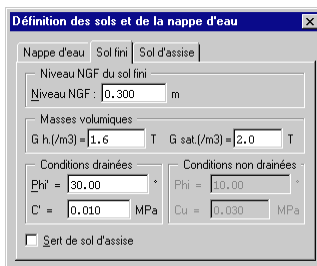
Dans le menu **Hypothèses**, cliquez sur la commande **Ferrailage Semelle...** Une boîte de dialogue apparaît. Cliquez sur l'onglet « **Crosse** ». Choisissez un retour à 90° dans la liste déroulante. Pour les autres hypothèses de ferrailage laissez les valeurs par défaut.



## Etape 4 : Définir les hypothèses de sol et de nappe

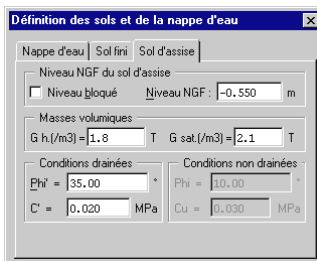
Lancez la commande **Hypothèses/Sols et eau...** Dans la boîte de dialogue qui s'affiche à l'écran, cliquez sur l'onglet Sol fini. Imposez les conditions suivantes :

- ✓ un niveau du sol fini de 0.3 m NGF
- ✓ des masses volumiques  $G_h = 1.65 \text{ t/m}^3$  et  $G_{sat} = 2 \text{ t/m}^3$ ,
- ✓ Décochez la case « sert de sol d'assise ».



Cliquez maintenant sur l'onglet « Sol d'assise » et imposez les conditions suivantes :

- ✓ Laissez le niveau par défaut,
- ✓ des masses volumiques  $G_h = 1.8 \text{ t/m}^3$  et  $G_{sat} = 2.1 \text{ t/m}^3$ ,
- ✓ Angle de frottement  $\phi' = 35^\circ$
- ✓ Une cohésion  $C'$  de 0.02 MPa



## Etape 5 : Définir la géométrie de la semelle

Vous êtes maintenant en mesure de commencer la saisie de la semelle.



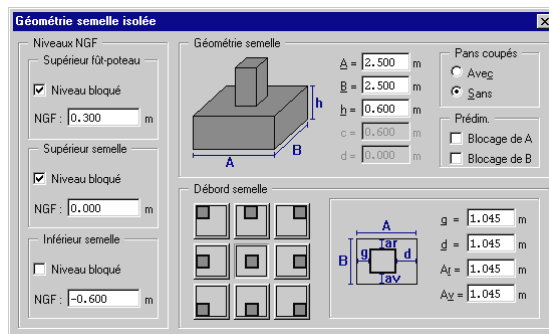
### Remarque

Vous n'avez pas besoin de saisir les charges. Ces données sont automatiquement récupérées depuis le calcul Arche Ossature.

Vous allez dans un premier temps vous occuper de sa section.

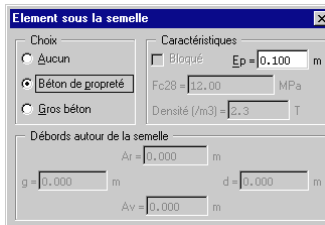
Pour cela, lancez la commande **Hypothèses / Géométrie/Semelle...**

La géométrie de l'élément porté est automatiquement déduite du modèle ossature. Il n'y a pas lieu de la modifier. Il en est de même pour les dimensions de la base de la semelle. Vous allez simplement augmenter l'épaisseur de la semelle et la porter à 0.6 m.



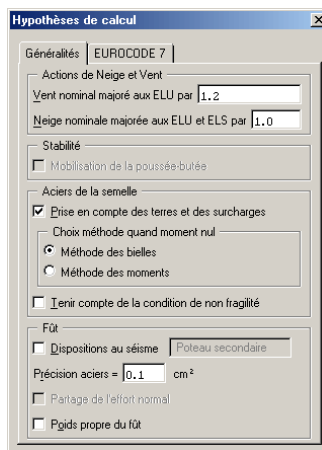
Lorsque c'est fait, quittez cette fenêtre en cliquant sur la croix en haut à droite.

Vous allez maintenant imposer un béton de propreté de 0.10 m d'épaisseur sous la semelle en utilisant la commande **Hypothèses/Géométrie/Béton sous la semelle...**



## Etape 6 : Fixer les hypothèses de calcul

Vous allez maintenant fixer les hypothèses de calcul grâce à la commande **Hypothèses/Calcul...**



Dans l'onglet « **Généralités** », cochez la case « **Prise en compte des terres et des surcharges** ». Laissez les autres options de calcul par défaut.

Fermez la fenêtre.

## Etape 7 : Lancer le calcul

Vous pouvez maintenant lancer le **calcul**, pour déterminer le ferrailage sous les hypothèses indiquées lors des étapes précédentes.

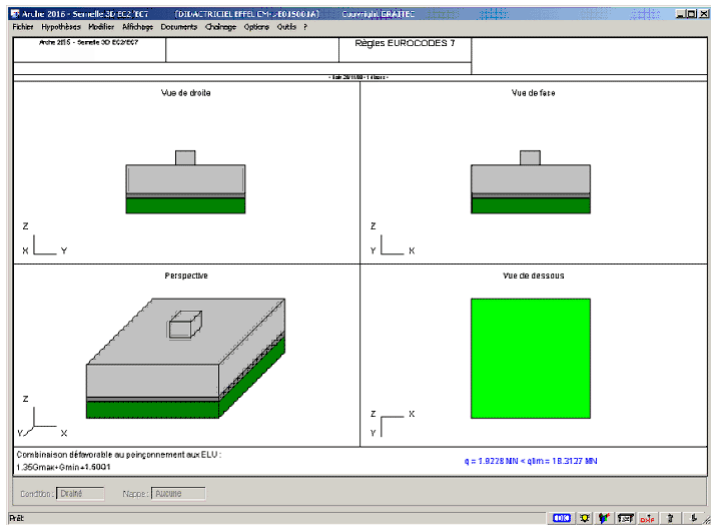
Cliquez pour cela sur l'icône , situé dans le bandeau d'icônes en bas à droite de la fenêtre générale.

Le calcul se lance, et l'icône se transforme en .

Le compte rendu des erreurs et avertissements doit indiquer qu'il n'a pas détecté d'erreurs. Sortez de cette fenêtre.

## Etape 8 : Consulter les diagrammes de contraintes

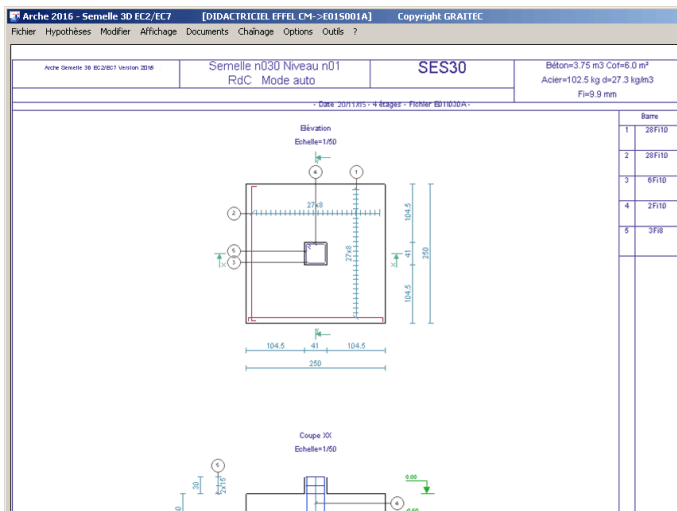
Vous pouvez consulter les diagrammes de contraintes au sol en cliquant sur le menu **Affichage** puis en sélectionnant la commande **Analyse**.





## Etape 9 : Produire un plan de ferrailage

Vous allez maintenant produire le plan de ferrailage.

C'est la commande **Affichage/Plan interactif** qui vous permet de le visualiser.




Vous voyez alors le plan tel qu'il peut être imprimé sur votre traceur.

- ✓ Si vous possédez un traceur ou une imprimante compatible HPGL, vous pouvez imprimer votre plan en cliquant sur l'icône : .
- ✓ Vous pouvez créer un fichier au format DXF de votre plan, en vous servant de l'icône . Vous pourrez alors visualiser et retoucher votre plan avec un logiciel de CAO type AutoCAD®.

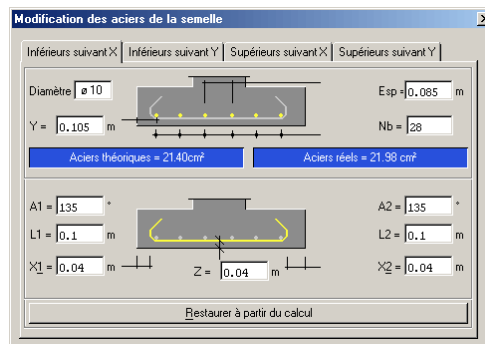


## Etape 10 : Modifier un plan de ferrailage

Vous allez maintenant effectuer une modification du plan de ferrailage.

Pour cela cliquez sur , et modifiez les valeurs A1 et A2 des ancrages imposés en indiquant 135°.

Lorsque vous retournez au plan de ferrailage, vous pourrez constater que les attaches sont bien celles que vous avez choisies.



## Etape 11 : Réimporter les résultats du ferrailage dans Arche Ossature

Après avoir fermé vos applications Arche Poutre, Arche Poiteau et Arche Semelle 3D, vous pouvez retourner dans le module Arche Ossature. Le logiciel détectera automatiquement que les sections ont changé et que les ratios de ferrailage des éléments ainsi calculés ont changé. Il vous propose alors de les importer.

Ainsi vous pouvez dimensionner précisément tous vos éléments, les réimporter dans Arche Ossature pour effectuer une nouvelle descente de charges qui sera plus précise cette fois-ci.



## **Chapitre 4**

### **Melody pas à pas**

---

Ce chapitre vous permettra d'avoir une vue d'ensemble sur le logiciel Melody spécialement dédié au métier de la construction métallique.

Vous pourrez ensuite vous familiariser avec les commandes des principaux modules en réalisant pas à pas plusieurs exemples concrets de modélisation.

#### **Dans ce chapitre**

- **La gamme de produits Melody**
- **L'environnement Melody**
- **Apprendre par l'exemple Melody Portique**
- **Apprendre par l'exemple Melody Plancher**
- **Apprendre par l'exemple Melody Attaches**

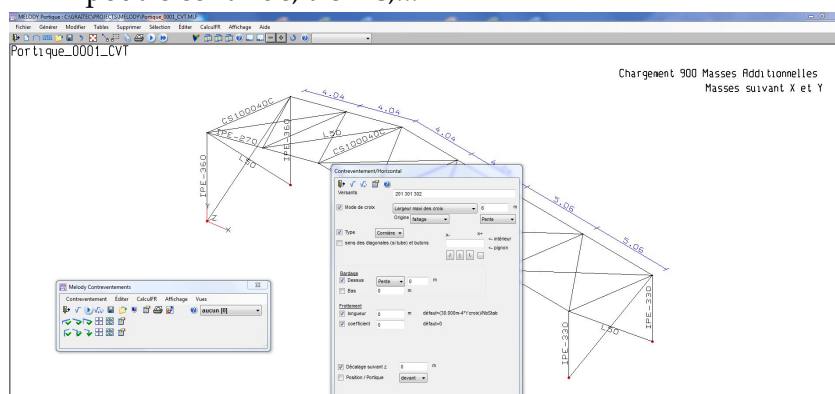
## La Gamme de produits Melody

Dédié à l'étude des charpentes métalliques, **Melody** automatise le prédimensionnement et la vérification des profilés et des attaches, et produit des notes de calcul "clé en main".

### Melody Portique

Melody Portique est conçu:

- ✓ pour calculer et prédimensionner les structures métalliques de type portique CM.
- ✓ pour vérifier des arcs en lamellé-collé.
- ✓ pour calculer n'importe quelle structure plane chargée dans son plan : mixte ou non (bois/métal/béton): poutre continue, treillis,...



Melody Portique est construit autour d'un programme complet de calcul de structures. De plus, il est doté d'assistants et d'outils entièrement dédiés à la construction métallique :

- ✓ génération rapide des portiques à nefs multiples (jusqu'à 8 portiques)
- ✓ génération rapide des acrotères et des planchers.
- ✓ calcul des longueurs de flambement (prise en compte des traverses)
- ✓ calcul des contraintes suivant les règles françaises EC3 / CM66.

- ✓ éditions adaptées aux besoins de la charpente métallique
- ✓ la spécification lamellé-collé : génération rapide d'un arc
- ✓ vérification des sections aux flambement, déversement et tenue au feu en conformité avec le guide pratique de conception et de mise en oeuvre des charpentes en bois lamellé-collé.

De plus, Melody Portique permet un calcul de prédimensionnement des portiques métalliques, ce qui augmente encore le gain de temps.

Le logiciel est un logiciel ouvert, toutes les modifications de structures sont possibles telles que:

- ✓ ajout de barres
- ✓ charges particulières
- ✓ appuis spécifiques
- ✓ barres articulées

Melody est donc plus qu'un simple programme de prédimensionnement, c'est un logiciel complet de calcul de structures particulièrement adapté à la construction métallique et à la charpente bois.

Simple à utiliser, il permet de nombreuses modélisations et donne les résultats de manière concise en application des règlements en vigueur.

Les modélisations possibles

- ✓ appuis: encastrement, rotule, articulation, appui simple, rouleau, etc
- ✓ appuis élastiques
- ✓ liaisons internes: encastrement, articulation, etc...
- ✓ barres à inertie variable
- ✓ sections: référence à un fichier de profilés standards ou description géométrique des barres (section en I, H,

Caisson, Tube, Cornières avec vérification par rapport aux boulons )

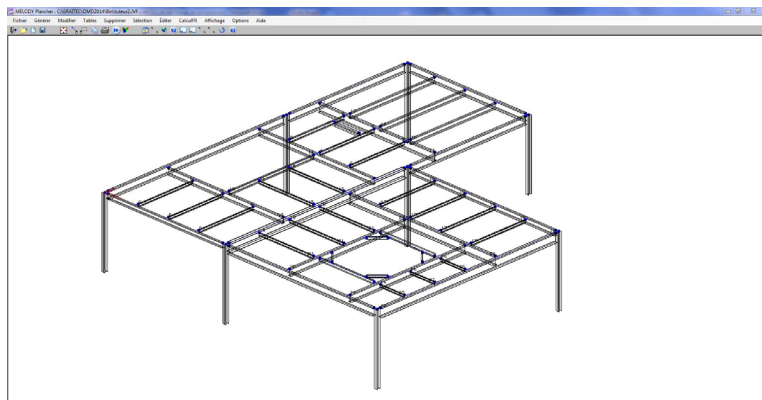
- ✓ matériaux différents
- ✓ charges sur les nœuds
- ✓ charges sur les barres : concentrées, uniformes, trapèze, triangle
- ✓ déplacements imposés des appuis
- ✓ combinaisons des cas de chargement
- ✓ les charges peuvent être exprimées dans le repère lié à la barre (local) ou celui lié à la structure (global ou projeté)
- ✓ des structures comprenant jusqu'à 8 portiques à 1 ou 2 versants, symétriques ou non avec éventuellement des auvents, des planchers (complets ou partiels) et des potelets
- ✓ 1 à 2 Ponts roulants par nef, de niveau quelconque
- ✓ bâtiment fermé/ouvert (1 seule face ouverte à la fois) pour les surcharges climatiques

## Melody Plancher

Melody Plancher est un module de la gamme Melody entièrement dédié à la production de planchers.

Melody Plancher est conçu pour calculer et prédimensionner les planchers métalliques selon les règles CM66 à la contrainte et à la flèche mais il peut aussi vérifier aussi des planchers mixtes (poutres en bois, en béton ...) mais sans les vérifier par rapport à un règlement propre à ces types de matériau.

Melody Plancher permet la génération rapide des planchers (zone de poutres , trémies de silos , générations multiples de poutres , poteaux , murs , efforts ponctuels, linéaires , surfaciques)



- ✓ la prise en compte du déversement pour les poutres et du flambement pour les poteaux et suivant les règles CM66
- ✓ éditions adaptées aux besoins de la charpente métallique
- ✓ le calcul des attaches "solives sur poutres" et "poutres sur poteaux"
- ✓ un métré et des plans d'ensemble du plancher (avec files repérées et cotations)
- ✓ un fichier de profilés complets

- ✓ la possibilité de définir les poutres PRS en rentrant directement les dimensions des sections.
- ✓ les exportations vers le logiciel Advance Design (calcul 3D), vers AutoCAD® (DAO) par le biais des fichiers DXF
- ✓ l'importation de fichiers DXF (AutoCAD®)

Melody Planchers est un logiciel complet de calcul de planchers particulièrement adapté à la construction métallique.

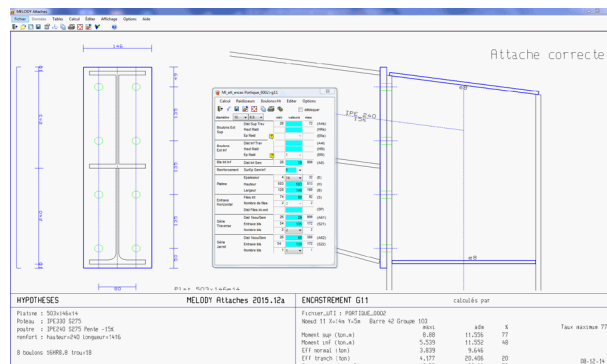
Simple à utiliser, il permet de nombreuses modélisations et donne les résultats de manière concise en application des règlements en vigueur.



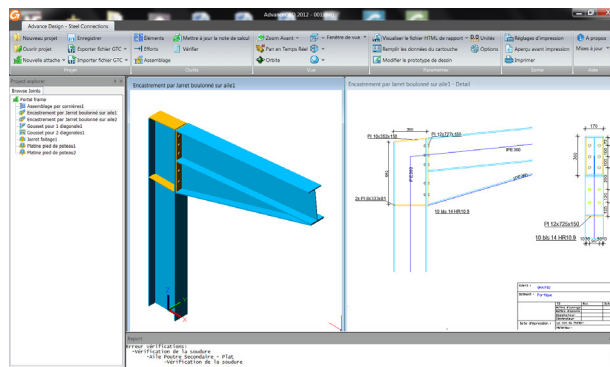
## Melody Attaches

A partir de la version 2012, Melody est livré avec 2 versions de Melody Attaches :

- ✓ La version « historique » pour le calcul aux normes CM66.



- ✓ Une nouvelle version nommée « Advance Design Steel Connection » pour le calcul aux normes Européennes EC3.



Dans les deux cas, le module de calcul d'attaches peut être utilisé de manière autonome (en saisissant la nature des profilés et les efforts associés) ou en connexion avec Melody Portique. La récupération des profilés connectés et des efforts est alors automatique.

Le calcul d'un assemblage peut être relancé à chaque modification d'un paramètre pour rapidement obtenir l'assemblage optimal. Une note de calcul détaillée et un dessin (plans cotés, perspectives) sont disponibles en sortie.

Melody Attaches EC3 permet de calculer :

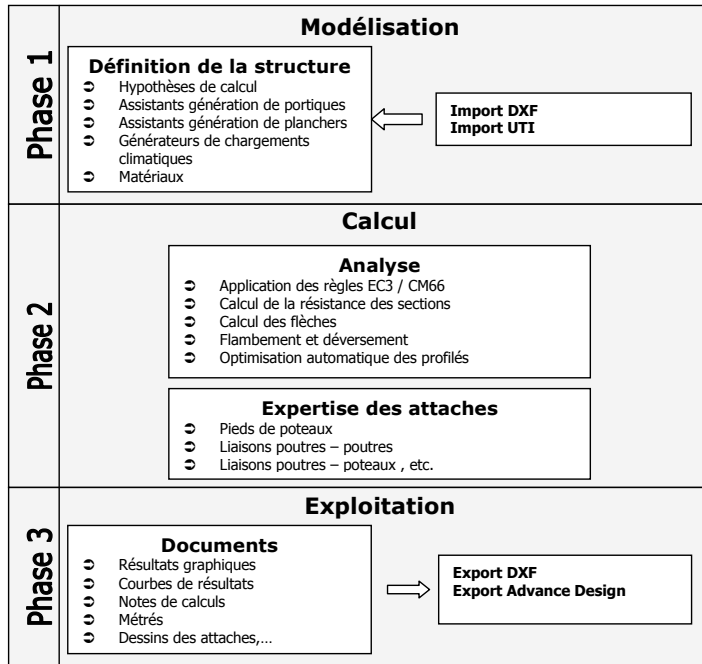
- ✓ Les encastremets (poutres-poteaux et poutres-poutres) avec boulons précontraints ou ordinaires
- ✓ Les pieds articulés ou encastres de poteaux (section en «i»)
- ✓ **Les pieds encastres de poteaux tubulaires**
- ✓ Les articulations de poutres par cornières, **platines, plats pliés et raidisseurs**
- ✓ Les attaches de cornières par gousset

Melody Attaches CM66 permet de calculer :

- ✓ Les encastremets (poutres-poteaux et poutres-poutres) avec boulons précontraints ou ordinaires,
- ✓ Les pieds de poteaux articulés ou encastres (section en «i»),
- ✓ Les articulations de poutres par cornières (sur poutres ou sur poteaux),
- ✓ Les attaches de cornières par gousset et les éclissages,
- ✓ Les attaches de tubes soudés,
- ✓ Les attaches de tubes par gousset, par brides et par platine.

Melody Attaches offre également de nombreux autres outils de vérifications locales (plaques, boulons, tiges, sections).

## L'environnement Melody

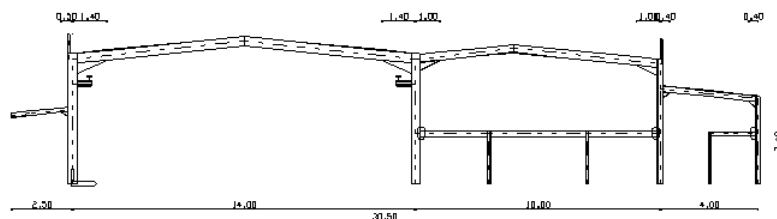


## Apprendre par l'exemple Melody Portique

### Présentation du didacticiel

Ce didacticiel a pour but d'illustrer la démarche de création d'un portique métallique, à l'aide du générateur de portiques de Melody.


Soit la structure ci-dessous à réaliser.



### Modélisation de la structure

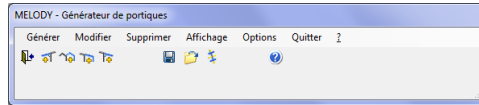
#### Création du fichier d'étude


Pour créer votre fichier d'étude utiliser :

- ✓ La commande Fichier/Nouveau/Portiques
- ✓ Ou l'icône 

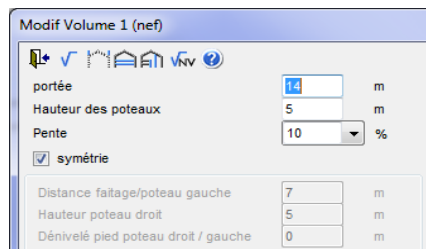
## Le générateur de portique


La commande précédente permet d'appeler automatiquement le générateur de portique.




Pour créer la première nef, cliquez sur l'icône : .

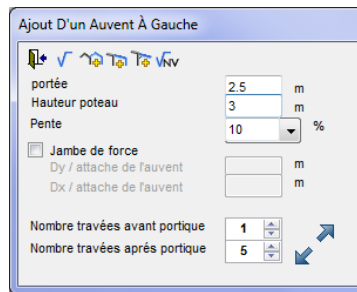
La boîte de dialogue suivante apparaît à l'écran :




Saisissez alors les valeurs telles qu'elles sont indiquées, puis validez .

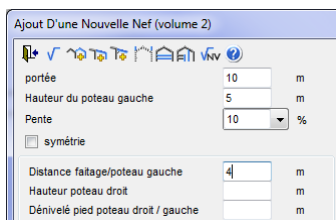
Ajoutez ensuite un auvent à gauche de cette première nef en cliquant sur l'icône : .

Renseignez les valeurs suivantes :




Maintenant, vous allez ajouter une nouvelle nef. Pour cela cliquez sur  dans votre menu « Générateur de portiques ».

Saisissez les valeurs suivantes :

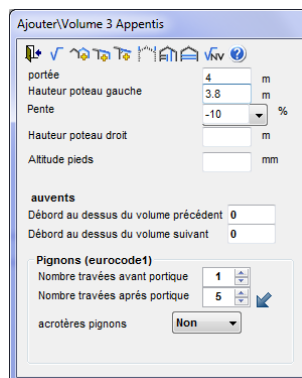


portée	10	m
Hauteur du poteau gauche	5	m
Pente	10	%
<input type="checkbox"/> symétrie		
Distance faitage/poteau gauche	4	m
Hauteur poteau droit		m
Dénivelé pied poteau droit / gauche		m

Cliquez sur  pour valider.

Il s'agit maintenant de générer un appentis. Pour cela, cliquez sur l'icône : .



Saisissez alors les caractéristiques de l'appentis :



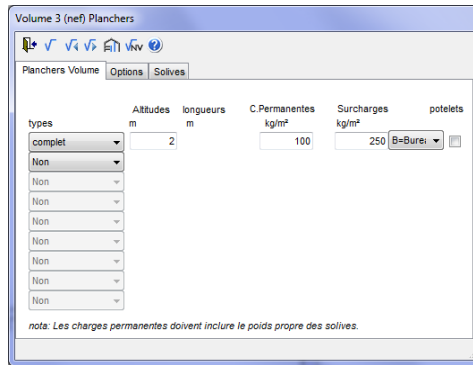
portée	4	m
Hauteur poteau gauche	3.8	m
Pente	-10	%
Hauteur poteau droit		m
Altitude pieds		mm
<b>auvents</b>		
Débord au dessus du volume précédent	0	
Débord au dessus du volume suivant	0	
<b>Pignons (eurocode1)</b>		
Nombre travées avant portique	1	
Nombre travées après portique	5	
acrotères pignons	Non	

Vous allez maintenant générer le 1<sup>er</sup> plancher. Melody portique numérote les nefs de la gauche vers la droite. On obtient ainsi la répartition suivante :

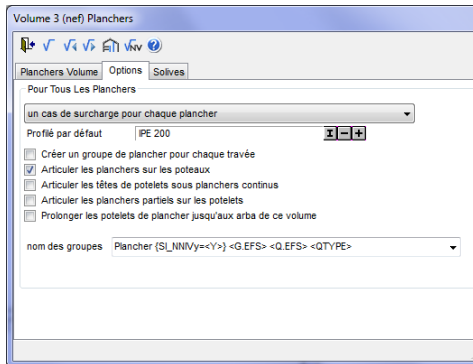
- ✓ La nef n°1 correspond à l'auvent,
- ✓ La nef n°2 correspond au portique symétrique de portée 14 m,
- ✓ La nef n°3 correspond au portique asymétrique de portée 10 m,
- ✓ La nef n°4 correspond à l'appentis,

Pour générer le plancher, il vous faut activer la nef n°3 (2<sup>ème</sup> icône  du menu « Générateur de portique ») et cliquer sur l'icône .

Dans l'onglet « **Planchers Volume** » de la boîte de dialogue « **Planchers du volume 3** » saisissez les valeurs suivantes :




Activez ensuite, l'onglet « **Options** » et renseignez les différents champs comme indiqué.

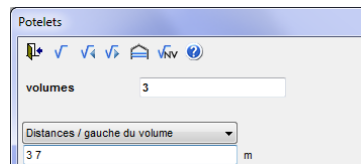


**Remarque**



Les abscisses des potelets sont comptées à partir de la file gauche du volume actif, dans lequel on souhaite insérer des potelets.

Ensuite, générez les potelets associés à ce plancher. La nef n°3 étant toujours active, il vous suffit de cliquer sur l'icône .

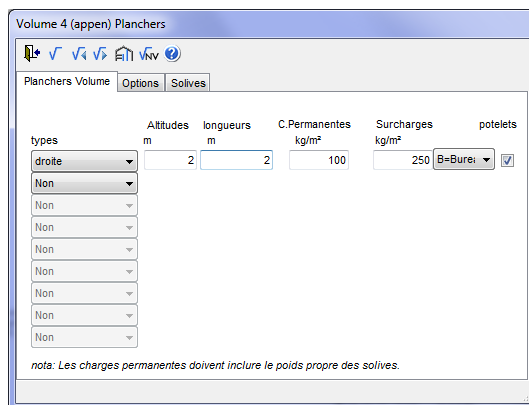
Saisissez la liste suivante de potelets dans la boîte de dialogue qui apparaît à l'écran :



Cliquez sur  pour valider.

Pour générer le 2<sup>ème</sup> plancher, activez la nef N°4 en cliquant sur l'icône  puis cliquez sur l'icône .

Dans l'onglet « **Planchers Volume** » de la boîte de dialogue « **Planchers du volume 4** » saisissez les valeurs suivantes :



types	Altitudes m	longueurs m	C.Permanentes kg/m²	Surcharges kg/m²	potelets
droite	2	2	100	250	B=Bure: <input checked="" type="checkbox"/>
Non					<input type="checkbox"/>
Non					<input type="checkbox"/>
Non					<input type="checkbox"/>
Non					<input type="checkbox"/>
Non					<input type="checkbox"/>
Non					<input type="checkbox"/>
Non					<input type="checkbox"/>

note: Les charges permanentes doivent inclure le poids propre des solives.

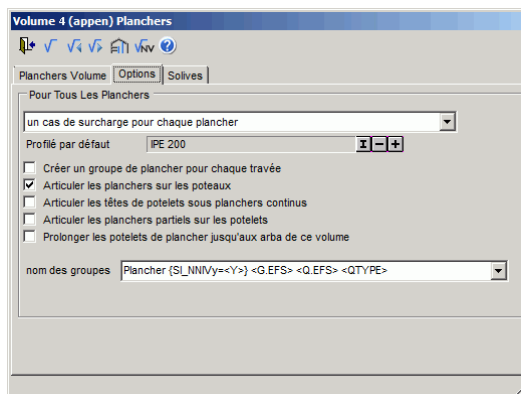


### Remarque

Pour coter automatiquement un portique (si le générateur de portique n'est pas configuré pour cela), il faut utiliser le menu *Générer/Portiques/Cotation*.

Et pour ajouter une cotation, il faut utiliser le menu *Générer/Divers/Lignes de cotes*.

Activez ensuite, l'onglet « **Options** » et renseignez les différents champs comme indiqué.



Pour Tous Les Planchers

un cas de surcharge pour chaque plancher

Profilé par défaut IPE 200

Créer un groupe de plancher pour chaque travée

Articuler les planchers sur les poteaux


Articuler les têtes de potelets sous planchers continus

Articuler les planchers partiels sur les potelets

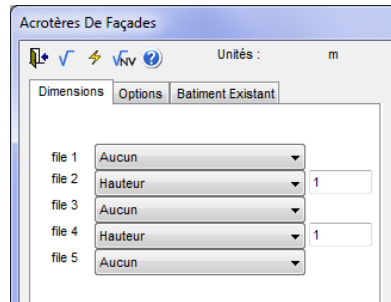
Prolonger les potelets de plancher jusqu'aux arba de ce volume

nom des groupes Plancher [SI\_NNV/y=<Y>] <G.EFS> <Q.EFS> <QT/PE>




Pour terminer la modélisation de la structure, il vous faut saisir les acrotères de cette même nef. Cliquez sur l'icône . Les files sont numérotées de la gauche vers la droite. Les files 2 et 4 sont donc concernées.

Dans la boîte de dialogue « **Acrotères** », renseignez les différents champs comme indiqué ci-après.




File	Acrotère	Hauteur
file 1	Aucun	
file 2	Hauteur	1
file 3	Aucun	
file 4	Hauteur	1
file 5	Aucun	


Puis cliquez sur  pour valider.

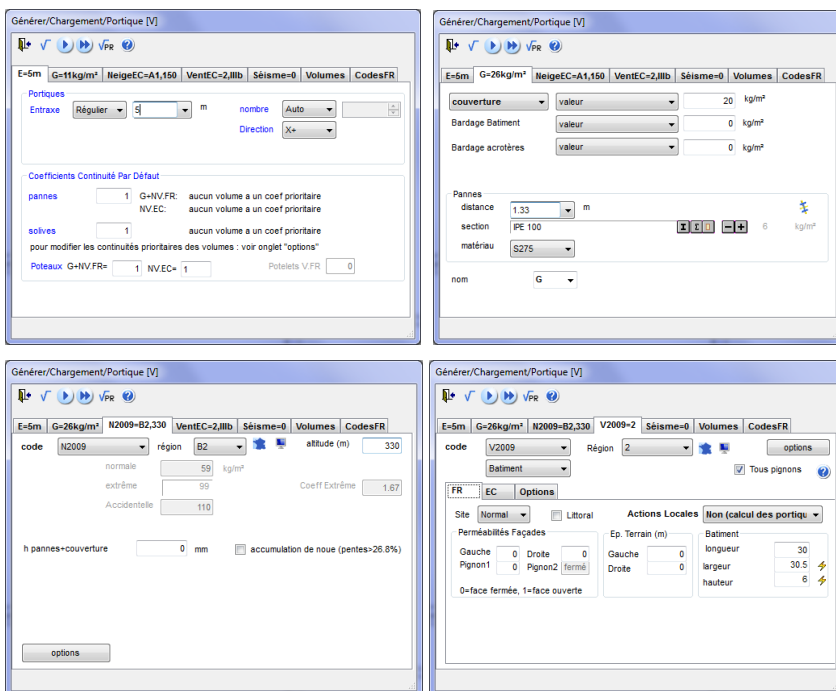
## Génération des chargements

La structure est maintenant totalement générée, vous allez donc la charger.

Pour cela, validez la saisie et appelez la boîte de dialogue « **Chargement Bâtiment** » en cliquant simplement sur l'icône .

Une boîte de dialogue apparaît à l'écran.

Cliquez successivement sur chacun des quatre premiers onglets et saisissez les valeurs indiquées. Une fois toutes les données saisies, validez et retourner au module principal en cliquant sur .



## Charge de pont roulant

Maintenant que les hypothèses de chargement sont validées, vous allez créer une charge de pont roulant.

Pour cela, allez dans le menu Générer/Chargement/Pont roulant.



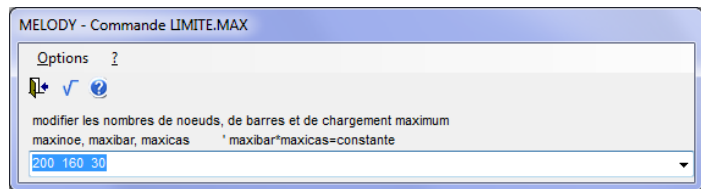
### Remarque

Bien que Melody Portique dessine une console et le chemin de roulement, pour un pont roulant, Melody Portique génère un nœud sur le poteau avec un effort  $F_x$ ,  $F_y$  et un moment qui est/sera recalculé automatiquement à chaque changement de profilé des poteaux (par l'utilisateur ou lors de l'optimisation).

Melody pour chaque pont roulant crée 2 cas de charge nommés PRxG (maximum à Gauche) et PRxD (maximum à Droite) où x est le numéro de création des ponts.

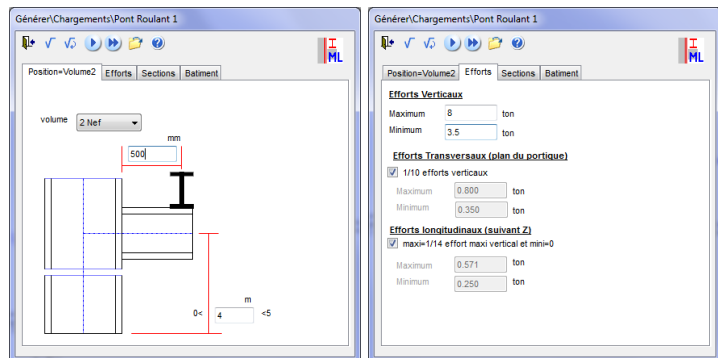
Melody combinera ces ponts roulants sans aucun coefficient de minoration pour simultanéité


Il se peut que ce menu ne soit pas accessible. Il faut alors augmenter le nombre maximum de cas de charge en diminuant le nombre de combinaisons possibles (il y a une constante entre les deux). Ce changement se fait par la commande Modifier/Limites/Maximum.



Cliquez sur  pour valider.

Saisissez maintenant les caractéristiques de votre pont roulant :

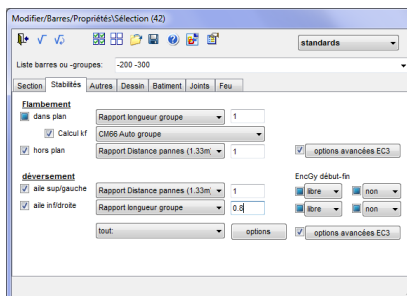



Cliquez sur  pour valider votre chargement.

## Conditions de flambement et de déversement


Rentrez les conditions de flambement et de déversement des différents éléments en appelant la commande Modifier/Barres/Propriétés, onglet Stabilité.

Par exemple pour les arbalétriers, saisissez les valeurs suivantes et validez par .




Pour chaque groupe défini dans le tableau ci-après, recommencez la même opération et renseignez les valeurs qui vous sont proposées avec l'icône .

	groupe	lng flambt 1	lng flamb 2	lng dévers sup	lng dévers inf
arbalétriers	-200 -300	lf/lgroupe=1	lf=d pannes	ld=d pannes	ld/lgroupe=0.8
poteaux	-100	auto	lf/lgroupe=1	ld/lgroupe=1	ld/lgroupe=1
planchers	-500	lf=lng tra- vée <sup>1</sup>	non	non	ld=lng travée
potelets	-600	auto	lf/lgroupe=1	ld/lgroupe=1	ld/lgroupe=1

Validez ensuite toute votre saisie en cliquant sur l'icône .

Vous pouvez maintenant **lancer le calcul ou l'optimisation** par le menu : Calcul/vérification ou Calcul/Optimisation.

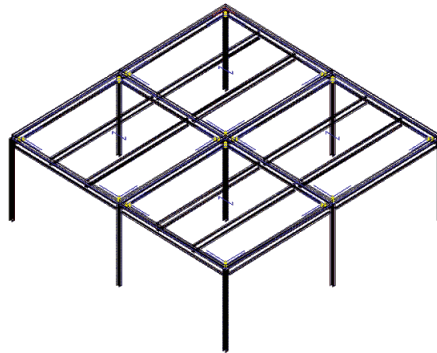
Ensuite, il est aisé de demander la **note de calcul** (menu Editer/note de calcul Métal ou icône ) ou d'afficher les résultats à l'écran par le menu option/affichage/résultats ou en double-cliquant sur le fond de l'écran avec le bouton droit de la souris.

<sup>1</sup> Indiquez manuellement la longueur de la travée

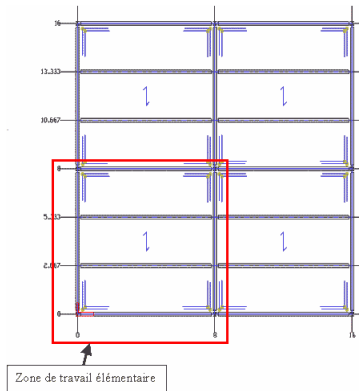
## Apprendre par l'exemple Melody Plancher

### Présentation

Le didacticiel de formation a pour objectif la réalisation de ce plancher. Il va vous guider de façon à mieux débiter avec le logiciel « **Melody Plancher** ».



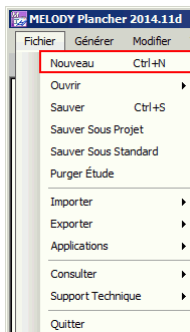
L'entraxe entre les poteaux est de 8 m. Les dalles sont portées par un réseau de solives d'entraxe 2.67 (entre chaque poteau on trouve deux solives). Celles-ci portent dans le sens Y du repère et elles sont générées suivant l'axe X.



Si on observe le plancher on peut remarquer qu'il y a une zone simple qui se répète quatre fois. Il est donc intéressant de générer celle-ci et d'essayer ensuite de la dupliquer pour gagner du temps dans la modélisation.

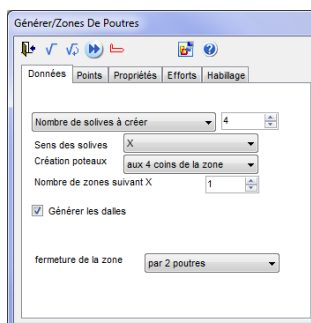
## Génération de la zone élémentaire

Tout d'abord, il vous faut créer un nouveau fichier par le menu **Fichier/Nouveau** ou du raccourci clavier <Ctrl+N>.

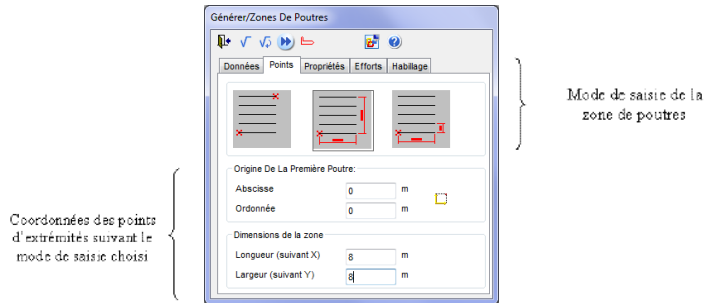


Cette commande appelle automatiquement la commande **Générer/Zone de poutres** qui permet à l'utilisateur de créer automatiquement un plancher classique (poutres, poteaux avec une dalle chargée uniformément).

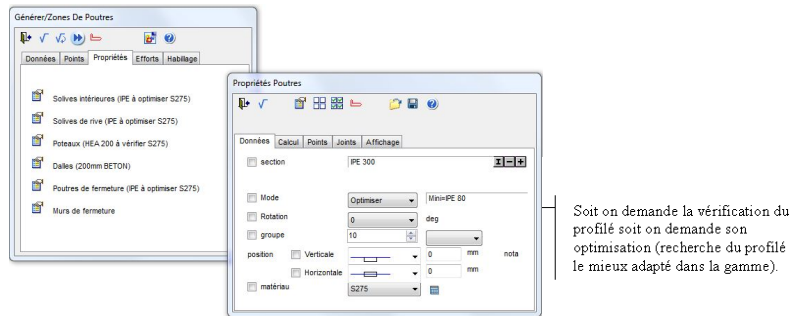
La boîte de dialogue qui apparaît à l'écran est composée de trois onglets qui permettent de paramétrer la création de la zone de poutres.



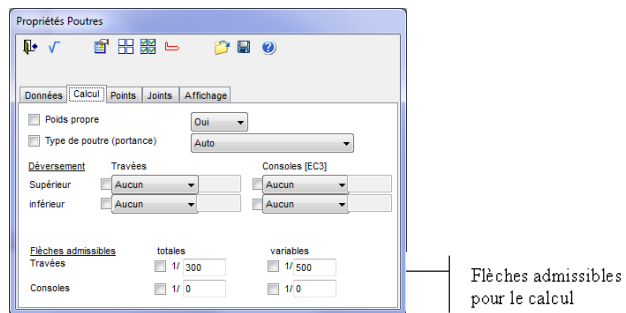
Dans notre exemple, nous allons générer une zone suivant la direction X, c'est à dire que le sens de portée du plancher sera orienté suivant l'axe Y. Les dalles et les charges réparties seront créées automatiquement en paramétrant l'onglet Effort avec  $G = 0 \text{ t/m}^2$  et  $Q = 0.3 \text{ t/m}^2$ .



Pour saisir la zone de poutre, nous allons introduire la diagonale du plancher par l'intermédiaire des coordonnées des extrémités.



Le dernier onglet de la fenêtre appelle la fenêtre de propriétés des éléments générés. Elle permet de paramétrer les caractéristiques des éléments.




Il faut effectuer la même opération avec les poteaux, les murs et les dalles.

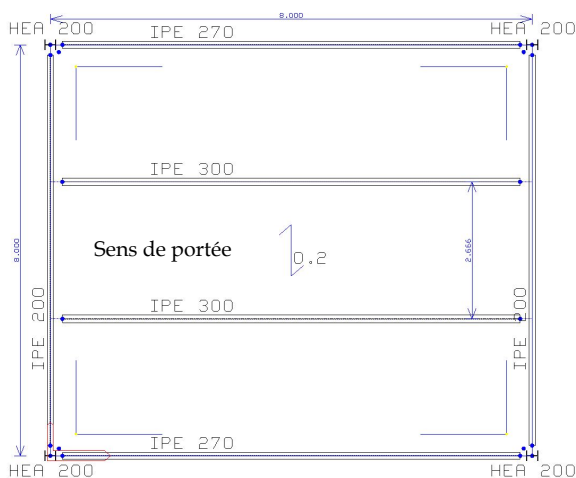
Dans les propriétés des dalles, il faut également préciser si on désire prendre en compte le poids propre de dalle.

Deux solutions permettent de gérer le poids propre du plancher :

- ✓ soit on introduit des efforts surfaciques équivalents au poids de la dalle et dans ce cas il faut sélectionner « **Non** » dans la prise en compte du poids propre.
- ✓ soit on choisit de prendre en compte le poids propre de la structure et dans ce cas il faut indiquer l'épaisseur de la dalle et le matériau la constituant. **Melody Plancher** génère automatiquement un chargement équivalent.

Une fois toutes vos données introduites, validez la fenêtre à l'aide de l'icône .

Le générateur va construire le plancher et le dessiner à l'écran.



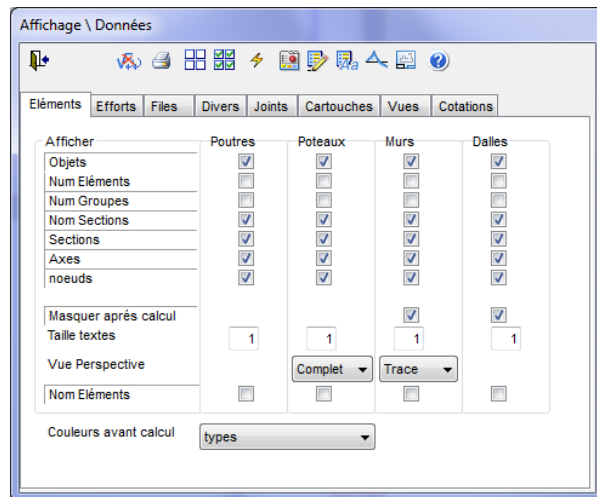
Vous avez la possibilité de paramétrer l'affichage de l'écran :

Soit en activant la commande Options/Affichage/Données,

Soit en utilisant le raccourci clavier < **Ctrl + D** > ,



Ou alors en double cliquant sur le bouton droit de la souris dans le fond de l'écran



Cette fenêtre vous permet, à l'aide de ses différents onglets de gérer l'affichage des numéros d'éléments, des charges...

Par exemple si le sens de portée des dalles n'est pas visible à l'écran, il faut sélectionner dans la colonne dalle la case « **dessin d'axes** ».

## Duplication d'une zone

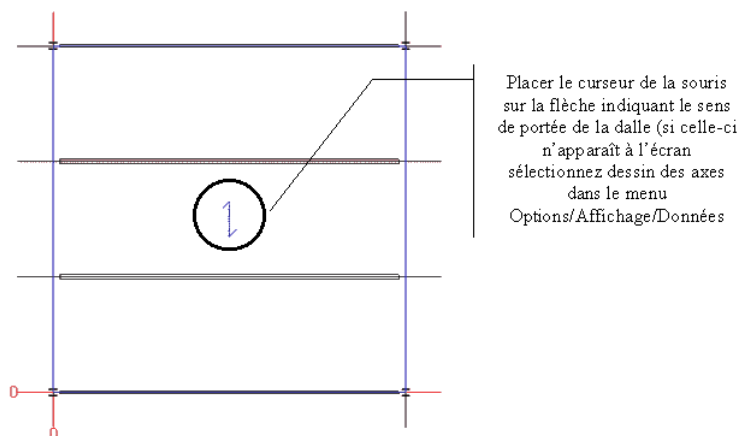
Une fois la zone élémentaire réalisée, nous allons la dupliquer de façon à générer la totalité du plancher.

Plusieurs méthodes sont à votre disposition :

- ✓ Utilisez les outils graphiques en sélectionnant tous les éléments de la zone à copier et en la dupliquant avec la commande **Copier** du menu **Modifier\Copie**.
- ✓ Utilisez les propriétés liées à la zone :

Placez le curseur de la souris sur la flèche indiquant le sens de portée de la dalle (si celle-ci n'apparaît à l'écran sélectionnez dessin des axes dans le menu **Options/Affichage/Données**

Tout d'abord, placez le curseur de la souris sur l'axe de la dalle,



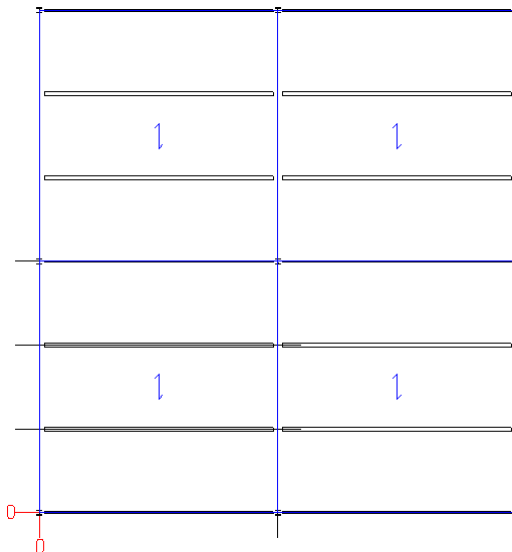
Ensuite, à l'aide des flèches de direction du clavier copier votre zone dans la direction voulue :



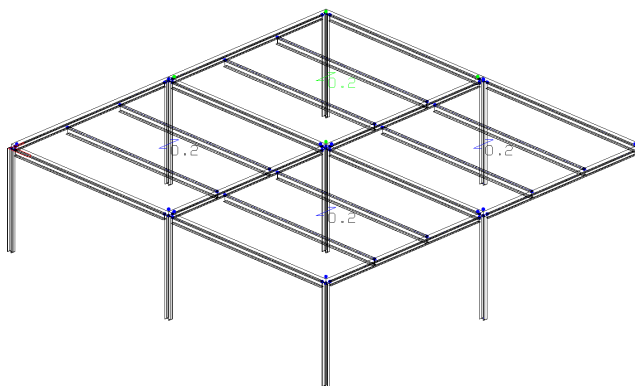
Dans un premier temps, tapez sur la flèche ➡

Répétez cette opération de façon à générer le plancher décrit sur la première page.

Vous devez alors obtenir le schéma suivant :

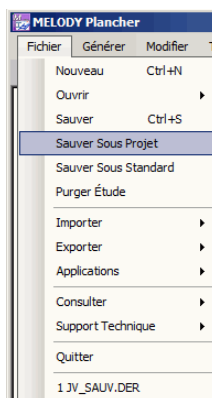


La vue en perspective est accessible grâce au raccourci clavier **< Ctrl + P >**.

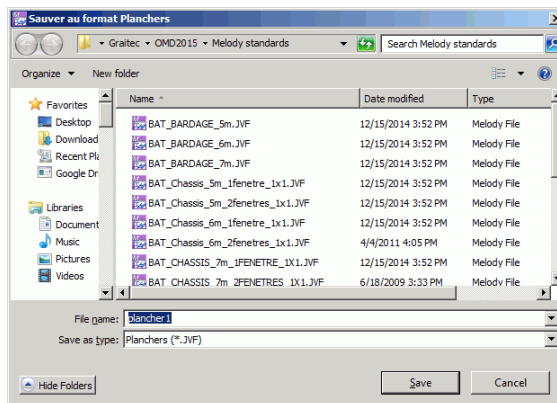


## Sauvegarde du fichier


Vous allez dans un premier temps enregistrer votre plancher dans un fichier de manière à pouvoir le retrouver ultérieurement.



La fenêtre suivante apparaît à l'écran :



Tapez le nom de votre fichier ex : plancher1), puis cliquez sur le bouton « **Enregistrer** ».

Par la suite, il faudra régulièrement enregistrer votre plancher surtout si le modèle est assez important pour éviter de perdre des informations en cas de mauvaise manipulation. Pour cela, vous utiliserez soit la commande **Fichier/Sauver** soit l'icône **Enregistrer** .

## Calculs et résultats

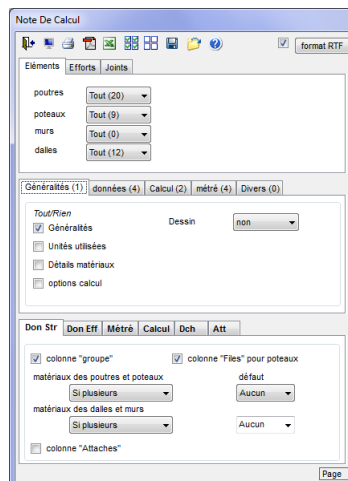
Le lancement du calcul s'effectue par le menu CalculFR

Les résultats sont visibles graphiquement (affichage des profils optimisés et des taux de travail des différents éléments).



Les valeurs indiquées sur l'écran correspondent au taux de travail des profil. Dans notre exemple, un poteau a un taux supérieur à 100 %, c'est à dire un taux de travail supérieur au taux admissible. Nous verrons par la suite la méthode à employer pour visualiser les attaches.

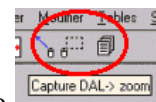
Il est possible d'éditer une note de calcul avec la commande Editer.



Vous pouvez sélectionner les données désirées en précisant les éléments pour lesquels vous souhaitez avoir des résultats.

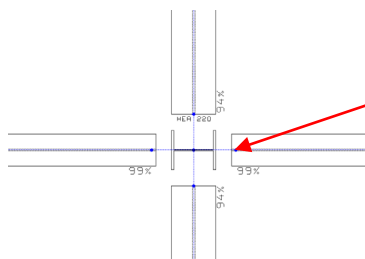
Dans cette note, toutes les données de la structure seront rassemblées et notamment les profils calculés par **Melody Plancher** si vous avez sélectionné l'option optimisation.

## Vérification et dessin d'attaches (Norme CM66)



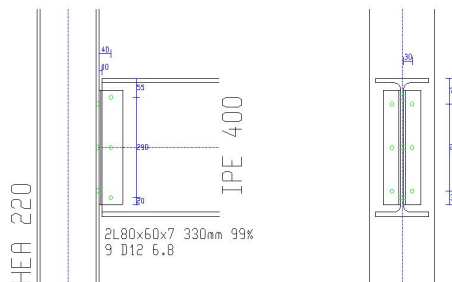
Effectuez un zoom sur l'attache (icône accompagnée d'une sélection de type fenêtre avec le bouton gauche de la souris).

Positionnez la souris au niveau de l'extrémité de la poutre (au niveau du point bleu) puis cliquez sur la touche < F4 > du clavier.



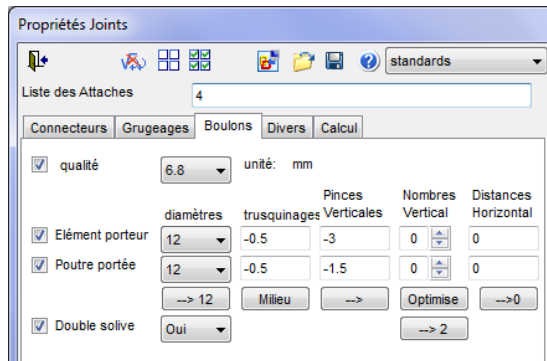
Positionnez la souris au niveau de l'extrémité de la poutre (légèrement en retrait du poteau) puis cliquez sur la touche F4 du clavier.

Le dessin d'attache apparaît alors à l'écran (si celui-ci est mal centré recadrer le dessin à l'écran avec l'icône )

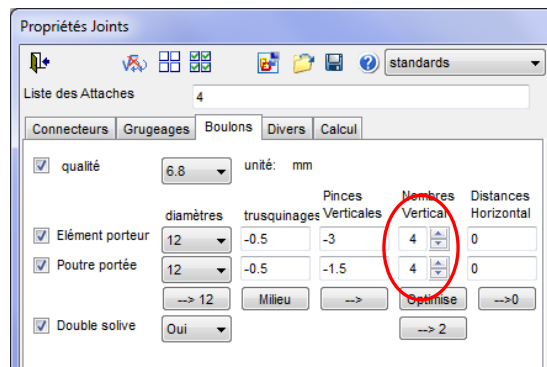


Sur ce schéma nous pouvons voir que notre attache est vérifiée (mais avec un taux de travail égal à 99 %).

En appuyant de nouveau sur la touche < F4 > du clavier, vous allez faire apparaître la fenêtre de propriétés de l'attache.

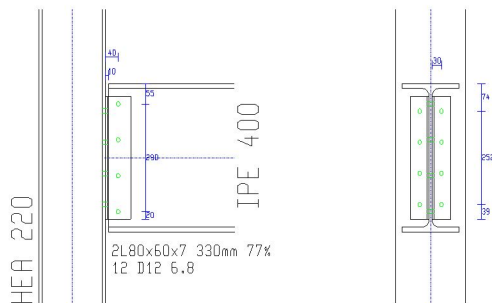


Nous allons redimensionner l'attache en introduisant 4 boulons sans changer leur diamètre.



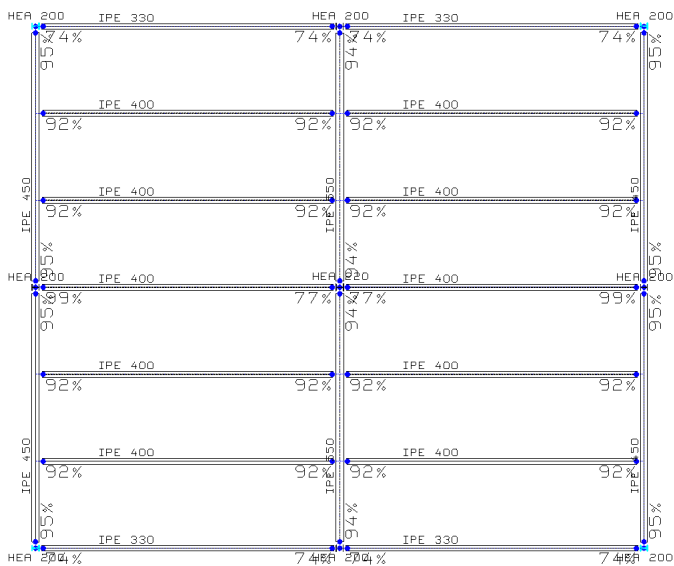
Nous obtenons ainsi un nouveau dessin d'attache avec un taux de travail de 77 %.

L'attache est donc maintenant correctement vérifiée.



Pour revenir au plan d'ensemble du plancher, il vous suffit d'utiliser le raccourci clavier < **Ctrl + P** >.

En revenant au plan d'ensemble vous pourrez constater que le taux de travail de l'attache a été modifié.



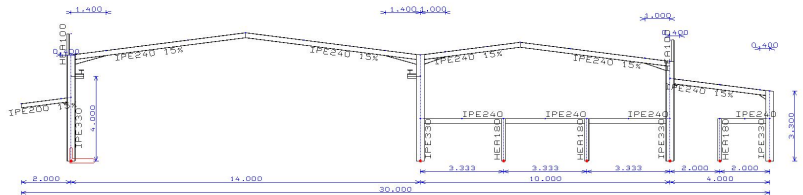


## Apprendre par l'exemple Melody Attaches (CM66)

### Présentation

Ce didacticiel de formation a pour objectif le calcul de différents types d'attaches. Il va vous guider de façon à mieux débiter avec le logiciel « Melody Attaches ».


Nous vous proposons de calculer différents types d'attaches en reprenant les résultats obtenus lors de la réalisation du didacticiel Melody Portique N°1, pour simplifier la saisie des données et vous permettre d'aborder un maximum de fonctionnalités.



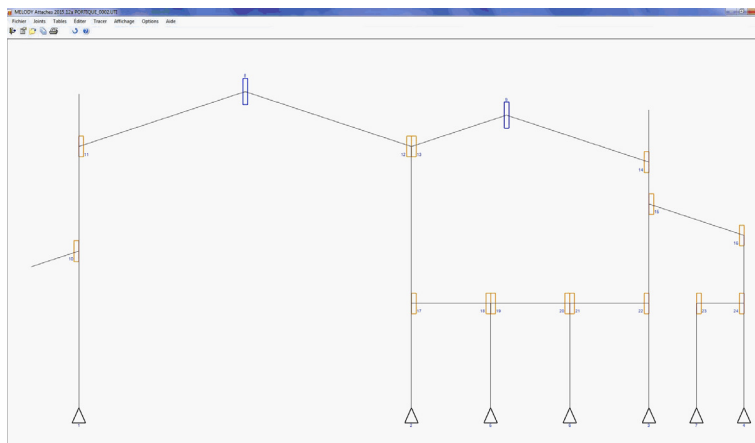
### Paramétrage des attaches

Tout d'abord, il vous faut ouvrir Melody Portique et charger le fichier que vous avez réalisé lors du didacticiel N°1.

Lancer la commande **Calcul / Optimisation** pour mettre à jour les calculs de votre didacticiel.

Une fois les calculs terminés, cliquez sur l'icône  qui permet de lancer Melody Attaches. Un fichier au format UTI est généré et automatiquement chargé dans Melody Attaches.

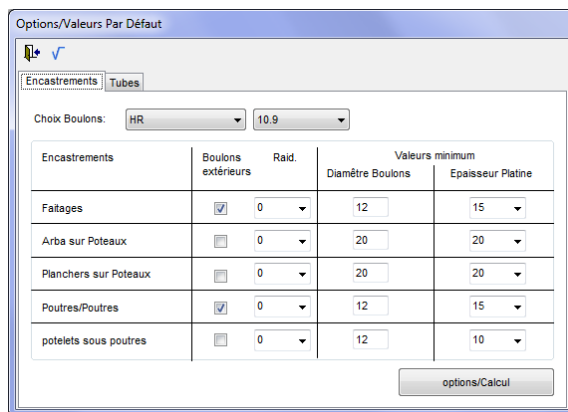
Le modèle suivant apparaît à l'écran :



## Définition des valeurs par défaut

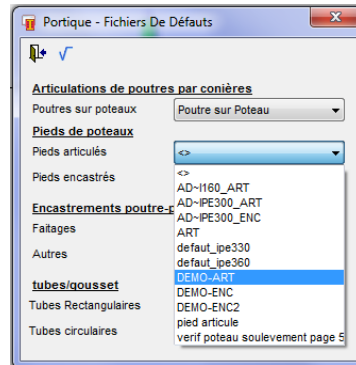
Vous allez commencer par fixer les paramètres par défaut pour le calcul des attaches, pour cela il faut lancer la commande **Valeurs par défaut** du menu **Options**.

Cette commande appelle la boîte de dialogue suivante :



Renseignez alors l'ensemble des paramètres tels que définis ci-dessus.

Il vous faut faire de même les réglages de base pour chaque type d'assemblage .

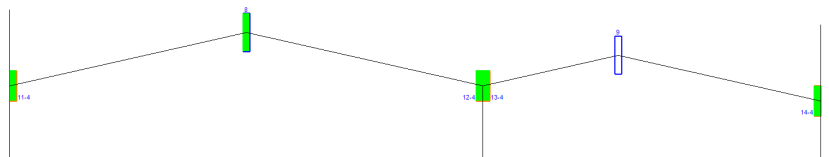
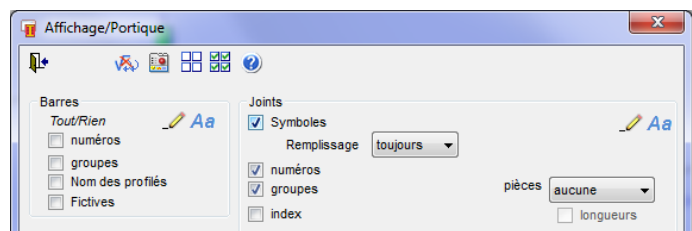


## Définition des groupes d'attaches

Pour minimiser le nombre de calcul et homogénéiser les types d'attaches, **Melody Attache** crée des groupes d'attaches.

On peut visualiser ces groupes d'attache dans Affichage/Portique Options.

Le calcul d'un assemblage du groupe 4 (poteau-poutre), prend en compte le torseur enveloppe, et le calcul d'un seul assemblage valide tout ceux du même groupe.



## Calcul d'une attache poteau-poutre (CM66)

Double-cliquez sur l'étiquette 11. Cette action permet de lancer automatiquement le module de calcul de Melody Attaches. Ce module permet de concevoir l'attache en modifiant les différents points d'assemblage (boulons, platines, pincés/entraxes verticaux ou horizontaux). Melody attaches vérifie en permanence les dispositions constructives (pincés mini/maxi, entraxes mini/maxi...).

Le module de calcul est constitué de trois boîtes de dialogue de contrôle :

La première concerne les caractéristiques de l'assemblage.

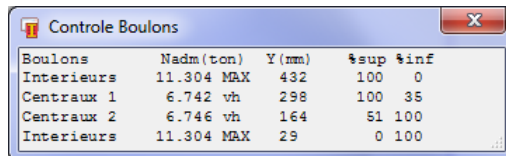
		mini	valeurs	maxi	
<b>Boulons Ext Sup</b>					
	Dist Sup Trav	26		72	(A4s)
	Haut Raid				(HRs)
	Ep Raid				(ERs)
<b>Boulons Ext Inf</b>					
	Dist Inf Trav				(A4i)
	Haut Raid				(HRi)
	Ep Raid	0			(ERi)
<b>Bls Int Inf</b>					
	Dist Int Sem	26	28	999	(A8)
<b>Renforcement</b>					
	SurEp Sem Inf		0		
<b>Platine</b>					
	Epaisseur	4	20	32	(E)
	Hauteur	503	503	513	(H)
	Largeur	128	146	160	(B)
<b>Entraxe Horizontal</b>					
	Files Int	74	80	92	(S)
	Nombre de files	2	2	2	
	Dist Files int-ext				(SP)
<b>Série Traverse</b>					
	Dist 1bou/Sem	26	28	999	(A61)
	Entraxe bls	54	134	172	(S21)
	Nombre bls	2	2	2	
<b>Série Jâret</b>					
	Dist 1bou/Sem	26	66	360	(A62)
	Entraxe bls	54	134	172	(S22)
	Nombre bls	1	1	1	

Melody Attaches propose des valeurs pour la conception de l'assemblage :

- ✓ les boulons (diamètre, classe, nombre de files, entraxes horizontaux)
- ✓ les boulons extérieurs supérieur. et inférieur. et les raid. de platine
- ✓ les boulons intérieurs inférieur.
- ✓ la platine, les séries de boulons (traverse et renfort)
- ✓ le renforcement de la semelle du renfort

Chaque poste est borné par des valeurs mini/maxi. Si vous saisissez une autre valeur, elle est aussitôt vérifiée ainsi que la cohérence des autres postes par rapport à cette nouvelle valeur.

Dans la deuxième boîte de dialogue Melody Attaches affiche :



Boulons	Nadm (ton)	Y (mm)	%sup	%inf
Interieurs	11.304 MAX	432	100	0
Centraux 1	6.742 vh	298	100	35
Centraux 2	6.746 vh	164	51	100
Interieurs	11.304 MAX	29	0	100

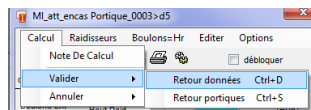
- ✓ le contrôle des distances et conditions de pinces
  - ✓ pour les boulons précontraints:
  - ✓ la vérification de l'effort tranchant (art 6.2):
    - classe 1:  $Q_{adm}/boulon = 1.1 * \mu_f * (P_v - N_1)$
    - classe 2:  $Q_{adm}/boulon = \mu_f * (P_v - N_1)$
  - ✓ la vérification de l'effort normal (art 9.1):
    - $N_{adm} = \text{Minimum}(0.15 * A * \sigma_{ae}, 0.15 * n * P_v)$
  - ✓ pour les boulons non-précontraints:
    - la vérification des boulons à la traction et cisaillement.
- il indique :
- ✓ l'effort de traction maximum repris par chaque ligne de boulons en kg suivi de MAX,e,v,h suivant le poste donnant cette limite (Précontrainte des boulons, épaisseur de la platine, entraxe vertical, entraxe horizontal)
  - ✓ la cote verticale en mm par rapport à la face intérieure de la semelle inférieure de l'assemblage (traverse ou renfort suivant le cas).
  - ✓ les taux de travail par rapport aux moments maximum supérieur et inférieur:
    - =0 si les boulons sont dans la zone de compression,
    - =100 si l'effort de compression admissible n'est pas atteint,
    - <100 sinon, il y a équilibrage (ce qui signifie que les boulons sont surdimensionnés).

La dernière boîte de dialogue permet d'afficher pour chaque sens (supérieur/inférieur) :

	Nc (t)	Nt (t)	M (m.t)	%
AdmSup	40.8	42.9	14.91	
MaxSup			11.72	79
AdmInf	42.9	40.8	14.55	
MaxInf			2.96	20
Attache correcte				

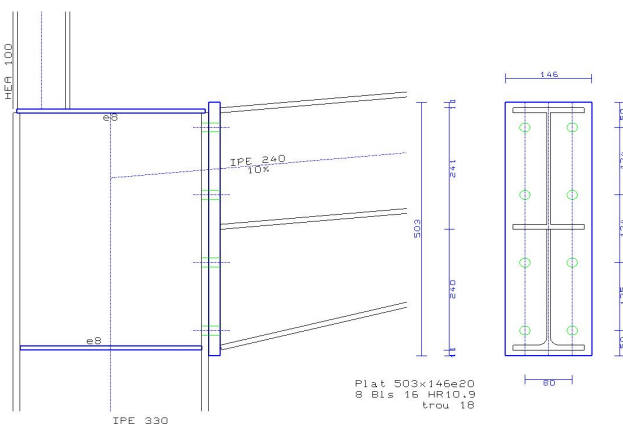
- ✓ Nc(t): l'effort de compression admissible en tonnes,
- ✓ Nt(t): l'effort de traction admissible en tonnes (borné par NcAdm),
- ✓ M(t): les moments admissibles et maximums en metres-tonnes
- ✓ puis les messages « ASSEMBLAGE CORRECT » ou « ... INCORRECT »

Votre assemblage est correct, vous pouvez revenir au dessin de l'assemblage en allant dans le menu **Calcul / Valider / Retour aux données** de la première boîte de dialogue :



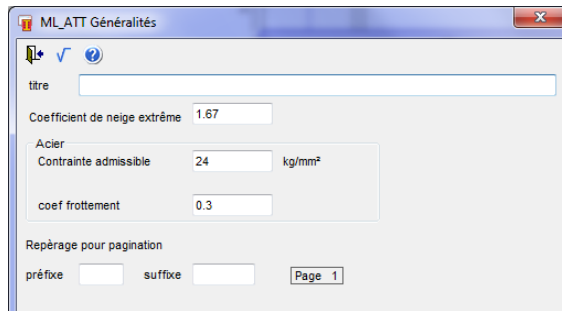
Vous pouvez également utiliser le raccourci clavier < **CTRL + D** >.

Vous obtenez le dessin d'attaches suivant :

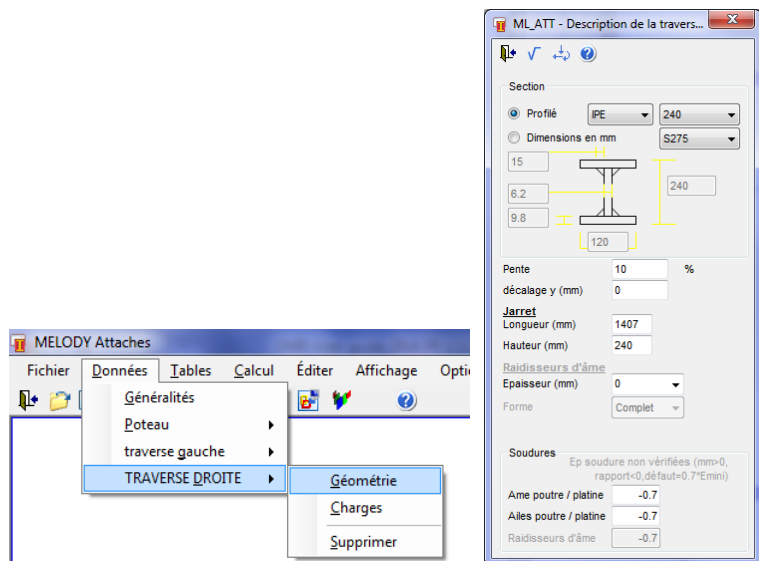


Une fois dans cet espace de travail, vous pouvez accéder aux données de votre attache.

Par exemple, vous pouvez grâce à la commande **Données/Généralités** visualiser les hypothèses concernant votre attache :



Vous pouvez également visualiser les caractéristiques géométriques en utilisant la commande **Données Traverse droites/Géométrie** :




Si vous lancez la commande **Données/Charges** vous pouvez consulter et modifier les efforts qui s'appliquent sur l'attache. Les efforts qui apparaissent dans la boîte de dia-

logue correspondent aux efforts calculés dans **Melody Portique**.

efforts - poutre droite

joint barre

Nom	Titre cas	types	Fx ton	Fy ton	Mz ton.m
CHARGE PERMANENTE		PERM	-0.52	-1.094	-2.551
NN	NEIGE 2009 NORMAL	NEIGE	-0.877	-2.681	-5.62
NA		ACCIDENT	-1.763	-3.657	-8.674
VGS	VENT GAUCHE SURP.	VENT	0.079	1.222	3.165
VGD	VENT GAUCHE DEPR.	VENT	-0.802	0.278	0.959
VDS	VENT DROITE SURP.	VENT	1.255	0.942	1.939
VDD	VENT DROITE DEPR.	VENT	0.374	-0.001	-0.268
VP1S	VENT PIGNON1 SURP	VENT	0.901	0.951	2.224
VP1D	VENT PIGNON1 DEPR	VENT	0.114	0.108	0.253
VP2S	VENT PIGNON2 SURP	VENT	0.901	0.951	2.224
VP2D	VENT PIGNON2 DEPR	VENT	0.114	0.108	0.253
EX1	SURCHARGE VOL 3PLANCHER	EXPL1	0	0	-0.002
EX2	SURCHARGE VOL 4PLANCHER	EXPL1	0.005	0.003	0.024

Pour revenir au dessin de votre portique, cliquez sur l'icône .

## Calcul d'une attache traverse-traverse (CM66)

Double-cliquez sur l'étiquette 8.

Dans la boîte de dialogue suivante, modifiez le diamètre des boulons.

Melody Joints - Encastremets Poutre-poutre

Boulons Avec Ext inf

standards

Généralités Poutres Platines Boulons Calcul Options Jarrets Renforts Soudure

2 BOU INT et 2 BOU EXT INF

Annuler renfort aile sup

Boulons Avec Ext inf

Boulons avec ext inf & sup

Boulons sans Ext

EXT INF RAID & RAID AILE SUP

renfort aile sup

fichier HR Files verticales

qualité 8.8 nombre 2

diamètre 14 Distance files int 75 mm

jeu mm Distance ext-int 0

Num	Mode	Distances	type	num	posV	posH	Dx
1	DistMax	100					
1	Point1		aile	sup	dessous	droite	-30
1	Point2		aile	inf	dessus	droite	30
2	NbBou	1					
2	Point1		platine	inf	dessous	droite	0
2	Point2		aile	inf	dessous	droite	0



Le cartouche mentionnent les résultats suivants :

ENCASTREMENT A8	calculés par				Taux max1 69% Boulons_Inf gauche
	Nc ( ton)	son(Nt) ( ton)	Mz ( ton.m)	taux	
AdmSup	40.657	21.564	3.339	30%	
MaxSup			1.003		
AdmInf	40.659	33.34	6.652	69%	
MaxInf			4.609		

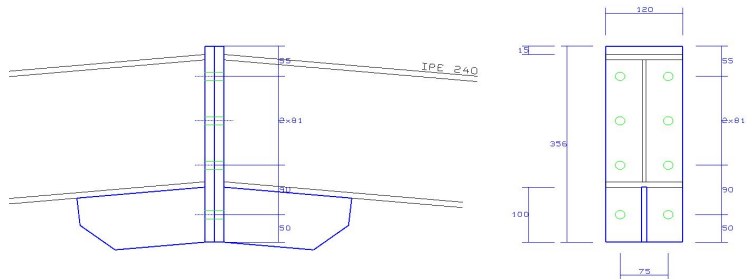
08-12-14


Votre assemblage est correct, vous pouvez revenir au dessin de l'assemblage en allant dans le menu **Calcul / Valider / Retour aux données** de la première boîte de dialogue.

Vous pouvez également utiliser le raccourci clavier **< CTRL + D >**.

Vous obtenez le dessin d'attaches suivant :

Attache correcte Taux69%

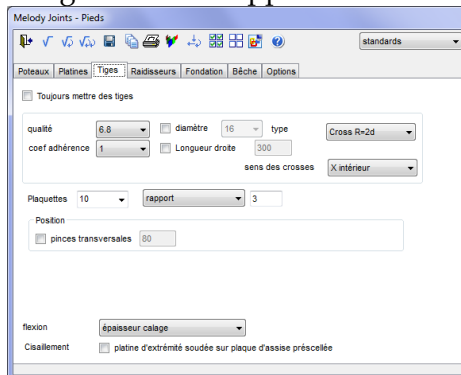


Pour revenir au dessin de votre portique, cliquez sur l'icône .


## Calcul d'une attache pied de poteau (CM66)

Double-cliquez sur l'étiquette 1.

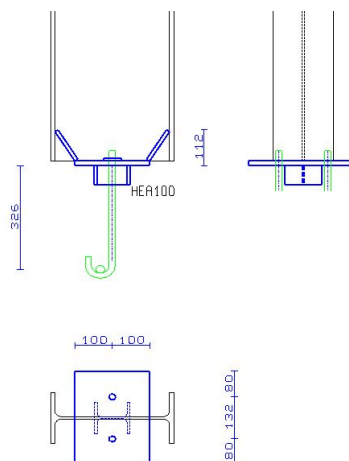
La boîte de dialogue suivante apparaît à l'écran :




Les valeurs en grisé sont proposées par le logiciel Melody Attaches pour le dimensionnement de l'assemblage.

Si ces valeurs vous conviennent, activez les cases à cocher situées à proximité de ces mêmes valeurs et validez en cliquant sur l'icône .

Le dessin de l'attache correctement dimensionnée s'affiche à l'écran.




Pour revenir au dessin de votre portique, cliquez sur l'icône .

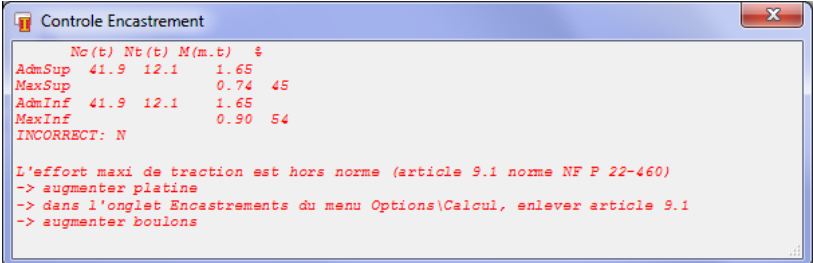
## Calcul d'une attache poteau sous poutre (CM66)

Double-cliquez sur l'étiquette 21.

Les trois boîtes de dialogue correspondant au calcul de l'attache apparaissent à l'écran. Vous constatez alors que Melody Attaches n'a pas réussi à dimensionner correctement l'assemblage et que le message « INCORRECT » est affiché dans la fenêtre de contrôle de l'assemblage.

Pour plus d'informations vous pouvez faire appel « **Conseiller Melody Attaches** » en cliquant sur l'icône  ou dans la fenêtre de Contrôle de l'encastrement.

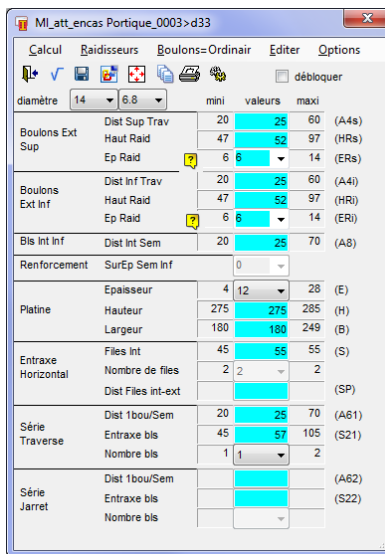
Le « **Conseiller Melody Attaches** » vous indique des astuces pour dimensionner correctement l'assemblage :



```
Controle Encastrement
      Nc(t) Nb(t) M(m.t)  §
AdmSup 41.9 12.1   1.65
MaxSup          0.74 45
AdmInf 41.9 12.1   1.65
MaxInf          0.90 54
INCORRECT: N

L'effort maxi de traction est hors norme (article 9.1 norme NF P 22-460)
-> augmenter platine
-> dans l'onglet Encastrements du menu Options\Calcul, enlever article 9.1
-> augmenter boulons
```

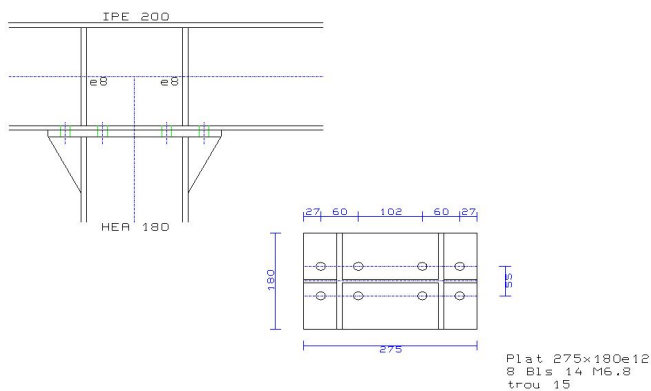
Il ne vous reste plus qu'à suivre les conseils et modifier les paramètres de l'attache. Nous vous proposons par exemple :



Vous constatez que le dimensionnement est correct.

Validez alors les calculs grâce au raccourci < CTRL + D >.


Le dessin d'attache suivant s'affiche :



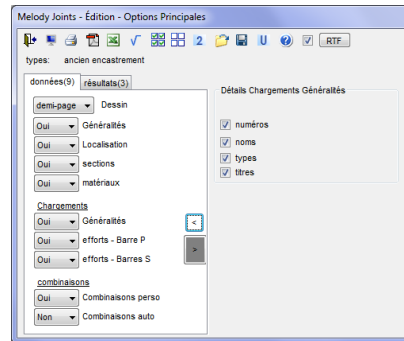
Nous avons vu par l'intermédiaire de ce didacticiel, les différents types d'attaches qui constituaient le portique.


Vous pouvez continuer à vous exercer en calcul les autres assemblages du même type que ce que vous venez de voir.

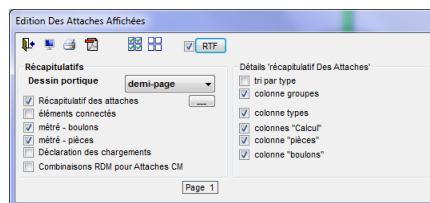
Vous pouvez également imprimer le dessin de vos attaches grâce à la commande Edition / Imprimer dessin.

Vous pouvez aussi éditer des notes de calcul en utilisant la commande **Edition/ Note de calcul** ou en cliquant sur l'icône .

Si vous êtes en mode dessin d'attaches, vous éditez la note de calcul concernant l'assemblage en cours de dimensionnement.



Si vous êtes en mode portique, vous pouvez éditer une note de calcul récapitulative de tous les assemblages .



Un exemple d'utilisation de la version EC3 (Advance Design Steel Connection) est également disponible sous forme de Tutorial dans la documentation livrée avec la version. Merci de vous reporter au document correspondant.



## **Index**

---

## Index

---

---

### A

Aciers .....	43, 52, 53, 90, 92, 93, 99, 101, 107
Affichage .....	29, 30, 32, 33, 67, 132, 137, 138, 142
Aide en ligne .....	13, 31
Analyse dynamique .....	48
Analyse modale .....	48
Analyse sismique .....	42
Annule .....	67
Appuis .....	46, 49, 50, 117, 118
Assemblage .....	26, 150, 151, 152, 155, 157, 158, 160
Attache .....	142, 144, 145, 146, 150, 153, 154, 155, 157, 158, 159

---

### B

Barres .....	13, 56, 117, 118
--------------	------------------

---

### C

Calcul aux éléments finis .....	48
Calculs et résultats .....	142
Changement de vue .....	62, 68
Charge de pont roulant .....	131
Clavier .....	63
Combinaisons .....	103, 118, 131
Comportements mécaniques .....	47, 50
Conditions de flambement et de déversement .....	132
Configuration .....	18
Construction métallique .....	117, 120
Contraintes .....	43, 73, 97, 111, 116
Cotations .....	119
Critère .....	67

---

### D

Déplacements .....	118
--------------------	-----



## **Index**

Descente de charge .....	45
Descente de charges .....	45
Désinstaller .....	23
Déversement .....	117, 119, 132
Diagrammes .....	90, 103
Diagrammes d'interaction .....	103
Diagrammes de contraintes au sol .....	111
Didacticiel .....	70, 71, 124, 134, 147, 160
Dimensionnement .....	45, 47, 157, 159, 160
Duplication d'une zone .....	139

---

## **E**

Editer un métré .....	90
Eurocode .....	72
Eurocodes .....	42
Extrémité .....	64

---

## **F**

Fenêtre .....	66
Flambement .....	116, 117, 119, 132

---

## **G**

Génération d'une zone élémentaire .....	135
Génération des chargements .....	130
Génération des dalles .....	78
Génération des éléments de structure .....	57
Génération des poutres .....	76
Gérer ses projets .....	36

---

## **I**

Impression des résultats graphiques .....	89
Installer .....	18, 19
Interface .....	28, 34, 53, 56
Intersection .....	64
Inverse .....	67
Isostatique .....	47

---

## **L**

Lamellé-collé .....	117
---------------------	-----

Les modes de sélection.....	66
Longueur.....	64

---

**M**

Magnétique.....	65
Milieu.....	64
Modélisation de bâtiment.....	42
Modélisation de la structure.....	129
Modes d'accrochage.....	63
Modes d'accrochage aux entités.....	63
Modes de sélection des entités.....	66
Modules de ferrailage.....	43, 52, 53
Moments.....	50, 151, 152

---

**N**

Normes.....	31, 35, 42, 44
Notes de calculs.....	30

---

**O**

Optimisation.....	132, 143
-------------------	----------

---

**P**

Paramétrer.....	31, 32, 34, 35
Perpendiculaire.....	65
Plan de ferrailage.....	52, 71, 91, 98, 99, 100, 104, 105, 106, 112, 113
Poids propre.....	46, 48, 136, 137
Point.....	63
Poteau.....	76, 77, 78, 80, 100, 101, 106, 134, 144, 155, 157, 158
Poutre.....	26, 76, 80, 86, 91, 92, 94, 116, 136, 144, 155, 158
Prédimensionnement.....	51, 52, 60, 85, 87, 88, 116, 117
Présentation.....	134
Protection.....	18, 22, 33

---

**R**

Règles parasismiques.....	44
Relatif.....	65

---

## ***Index***

---

---

### ***S***

Sauvegarde du fichier .....	141
Semelle filante .....	52, 85
Semelle isolée .....	106
Sollicitations .....	43, 45, 95
Support technique .....	15

---

### ***T***

Taux de travail .....	142, 144, 145, 146, 151
Tenue au feu .....	117
Tout .....	67
Type .....	67

---

### ***U***

Unique .....	66
Unités .....	73
Utilisation de la fonction zoom .....	68
Utilisation des zooms .....	68
Utiliser les outils de CAO .....	63

---

### ***V***

Vérification .....	51, 88, 116, 117, 118, 132, 151
Vérification et dessin d'attaches .....	144
Vues Paramétrables .....	69
Vues Prédéfinies .....	68

---



[www.graitec.com](http://www.graitec.com)