

SOMMAIRE

INTRODUCTION	4
Bienvenue.....	4
A propos de ce guide.....	4
Où trouver l'information.....	4
Contactez le support technique.....	5
INSTALLER ARCHE - EFFEL - MELODY	6
Configuration matérielle requise.....	6
Configuration logicielle requise.....	6
Installer Arche - Effel - Melody.....	6
PREMIER PAS AVEC OMD	8
Qu'est ce que OMD.....	8
Comment démarrer OMD.....	9
Se familiariser avec l'interface OMD.....	10
ARCHE	13
Organigramme de fonctionnement global.....	13
Principe de la descente de charges traditionnelle.....	14
Liaisons avec les modules de ferrailage.....	15
L'environnement d'Arche Ossature.....	16
Apprendre par exemple.....	17
EFFEL	22
Organigramme de fonctionnement global.....	22
L'environnement d'Effel Structure.....	23
Liaisons avec les experts.....	24
Apprendre par l'exemple.....	25
MELODY	32
L'environnement de Melody.....	32
La gamme de produits de Melody.....	33
Apprendre par exemple.....	35

INTRODUCTION

Bienvenue

Bienvenue dans la gamme Arche – Effel – Melody. Reconnue par la profession et adoptée par les ingénieurs les plus exigeants, cette gamme vous propose 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.

A propos de ce guide

Ce guide est un manuel de prise en main des logiciels Arche - Effel - 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 document 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.

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 barres 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.

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

Pour chacun de nos produits, vous trouverez les adresses e-mail du support technique correspondant :

- Arche : support.arche@graitec.com
- Effel : support.effel@graitec.com
- Melody : support.melody@graitec.com

INSTALLER ARCHE - EFFEL - MELODY

Configuration matérielle requise

- Ordinateur PC ou compatible équipé d'un processeur Pentium IV.
- 512 Mo de mémoire RAM (2 Go conseillé en fonction des modules utilisés)
- 1 Go minimum d'espace disque libre avant installation.
- Carte graphique SVGA avec moniteur 15" (17" conseillé).
- Souris Microsoft ou compatible.
- Lecteur DVD.
- Imprimante compatible Windows.

Configuration logicielle requise

- Windows XP, Windows Vista, Windows 7.
- Bureau 'Windows standard' conseillé avec petites polices.
- Palette de couleurs 65535 conseillé.
- Résolution minimum de l'écran : 800*600.

Installer Arche - Effel - Melody

Avant d'installer Arche - Effel - Melody

- Sous Windows XP, veuillez vous assurer que vous disposez des droits administrateurs.
- Si vous utilisez une clé de protection, vérifier que la clé est bien positionnée. Enlevez éventuellement les autres clés de protection durant l'installation et lors de la mise à jour des codes de clés
- Relancer votre ordinateur en désactivant le démarrage des programmes et antivirus se lançant automatiquement

Continuer l'installation comme suit :

1. Insérez le DVD d'OMD dans le lecteur.
2. L'application d'installation démarre automatiquement. Depuis l'écran d'accueil, cliquez sur «Bienvenue» puis, dans l'écran suivant, cliquez sur «Installation».

Note : *Si toutefois l'écran d'accueil ne s'exécute pas automatiquement lors de l'insertion du DVD dans le lecteur, double-cliquez sur le fichier «Setup.exe».*

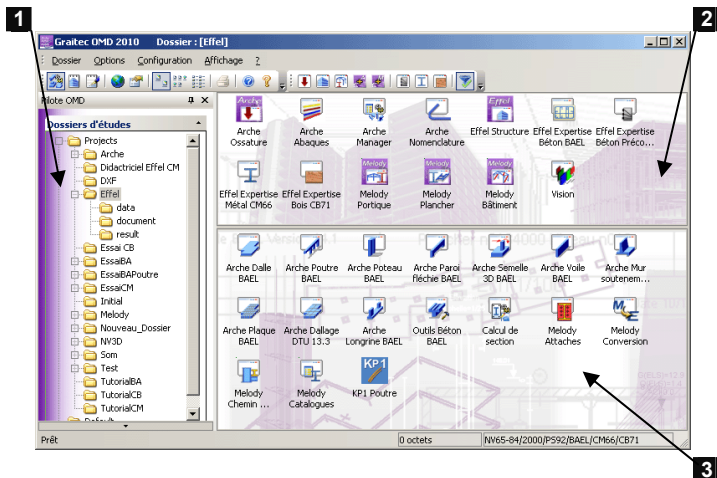


3. Sélectionnez la langue d'installation depuis la boîte de dialogue suivante, puis cliquez sur «OK» pour continuer l'installation.
4. La première fenêtre de l'assistant d'installation apparaît sur l'écran. Cliquez sur «Suivant» pour continuer.
5. Lisez le contrat de licence. Cliquez sur «Oui» pour accepter et continuer l'installation.
6. Si vous souhaitez optimiser l'installation, vous pouvez choisir une installation «personnalisée» pour n'installer que certains logiciels de la gamme.
7. Parcourez les étapes proposées par l'assistant d'installation. En particulier, il est fortement conseillé de ne pas modifier les répertoires d'installation.
8. En effet, pour ne pas surcharger votre disque dur, nous vous conseillons de sélectionner / désélectionner un à un les programmes et les modules que vous désirez installer.
9. Patientez quelques instants pendant l'installation d'OMD sur votre ordinateur. Cliquez sur «Terminer» quand l'installation est complète.
10. Lorsque l'installation des fichiers d'OMD est finie, l'installation des composants GTC (Graitec Transfer Center) se lance automatiquement. Parcourez les étapes proposées par l'assistant d'installation, en cliquant sur le bouton «Suivant». Cliquez sur «Fermer» quand l'installation de GTC est terminée.
11. Dans l'écran final de l'assistant d'installation d'OMD, cliquez sur «Terminer».

PREMIER PAS AVEC OMD

Qu'est ce que OMD

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



Gritec 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 et Effel s'exécutent dans le dossier en cours, c'est à dire le dossier en surbrillance.
2. La zone «Étude globale» (fenêtre en haut à droite) rassemble tous les programmes permettant d'effectuer des analyses globales de structure.
3. La zone «Étude 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, etc.

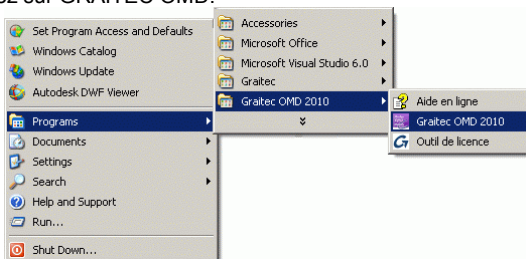
Après l'installation, vous aurez besoin d'activer une licence pour utiliser le logiciel. Cette activation est basée sur un Numéro de Série et un Code d'Activation fourni par votre revendeur. Lorsque la licence est correctement installée, le logiciel peut être utilisé conformément au contrat de licence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

Comment démarrer OMD

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



Au 1er lancement de la plateforme OMD sur Windows Vista ou Windows 7, il est nécessaire d'avoir les droits administrateur.

Se familiariser avec l'interface OMD

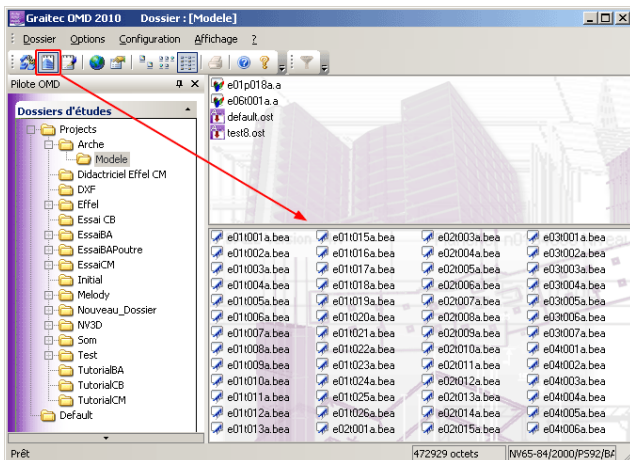
Principe de l'interface

L'interface de la plateforme OMD fonctionne selon trois modes : **Outils**, **Modèles** et **Documents**.

Il est possible de changer de mode de travail soit en cliquant sur les icônes correspondantes de la barre **Outils**, soit en choisissant l'option appropriée dans le menu **Affichage**.



1. **Outils** : permet l'accès aux différents programmes de GRAITEC.
2. **Modèles** : filtre le contenu de la plateforme en affichant les fichiers modèles spécifiques existants dans le répertoire courant d'OMD. En utilisant les commandes du menu contextuels des modèles, il est possible de les ouvrir, supprimer, renommer, etc. Les modèles des programmes principaux sont affichés dans la zone «Étude globale», lorsque les modèles générés avec les modules des programmes locaux d'OMD apparaît dans la zone «Étude locale».



3. **Documents** : donne accès aux documents disponibles dans le répertoire courant d'OMD (notes de calcul, fichiers images, etc.).

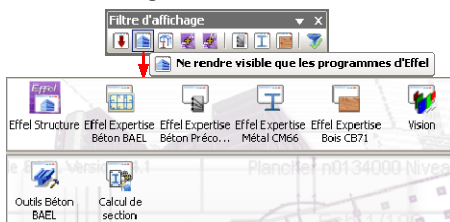
Paramétrer l'affichage

Graitec OMD est une plate-forme entièrement paramétrable. Il est possible de personnaliser et de filtrer l'affichage à l'aide des commandes disponibles dans les barres d'outils et les menus de la plateforme OMD.

- Définir le mode d'affichage du contenu de la plateforme en grandes icônes, petites icônes ou sous forme de liste.




- Filtrer le contenu de la plateforme OMD par programmes (Arche, Effel, Melody, Arche et Effel, Effel et Melody) ou par métier (Béton, Métal, Bois), à l'aide des commandes de la barre d'outils **Filtre d'affichage**, ou depuis le menu **Affichage > Trier les icônes**.

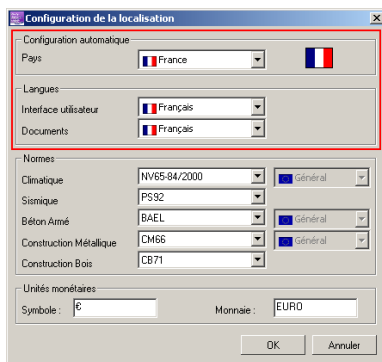


Paramétrer les langues de travail


Arche et Effel font une distinction entre la langue d'utilisation et 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.

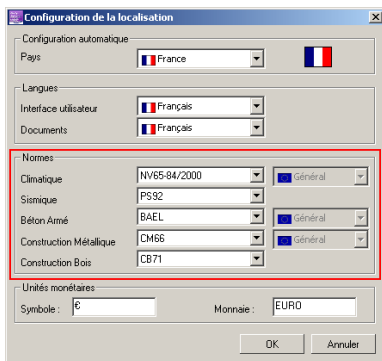
L'icône  ou la commande «Localisation» permet de choisir la langue d'utilisation des logiciels pilotés par Graitec OMD et la langue des documents créés.



Paramétrer les règlements de calcul

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.



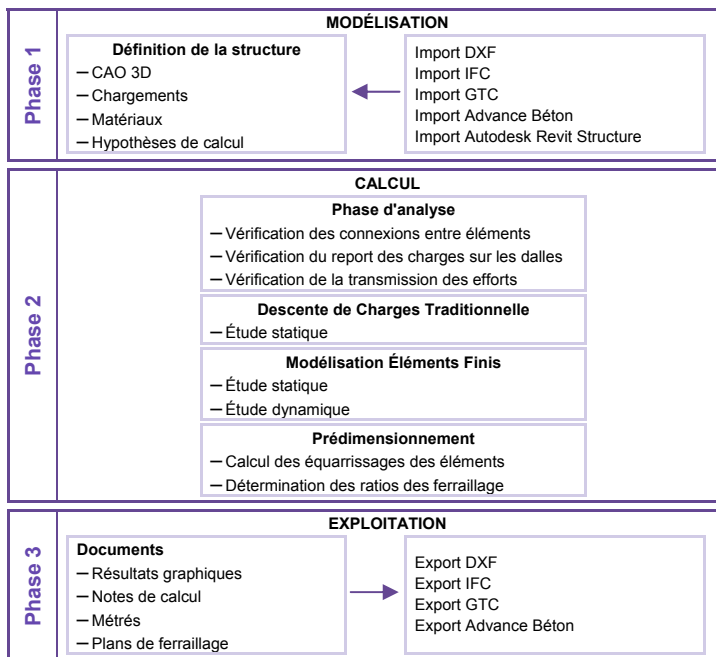
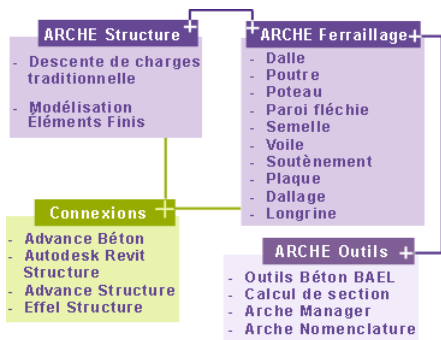
Gérer les projets

Le chemin par défaut des projets créés avec les programmes d'OMD est «c:\Graitec\Projects». Il est possible de configurer le chemin des dossiers utilisés par OMD, et ainsi le chemin de ses utilitaires, à l'aide de la commande **Configuration > Environnement**.

- Pour créer un nouveau dossier dans l'arborescence des projets : sélectionnez la commande «Nouveau» depuis le menu contextuel du Pilote OMD ou depuis le menu **Dossier**.
- Les projets créés seront désormais sauvegardés automatiquement dans le dossier en cours (le dernier créé ou sélectionné dans le Pilote).
- Dans Arche et Effel, lorsque vous lancez un module OMD, toutes les valeurs par défaut sont initialisées avec les valeurs contenues dans le fichier «Default» associé au module. 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», pour bénéficier à chaque création de nouveau dossier de vos paramètres initiaux usuels.
- L'option «Purger», disponible pour les dossiers d'Arche, Effel et Advance Structure depuis le Pilote OMD, 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. Lorsqu'un dossier est sélectionné et que vous lancez la commande «Purger», une boîte de dialogue permet de cocher les cases correspondant aux éléments que vous souhaitez purger.

ARCHE

Organigramme de fonctionnement global



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

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 et poteaux fonctionnent comme des poutres RDM supportant des torseurs tridimensionnels d'efforts et de moments (N_x , T_y , T_z , M_x , M_y , M_z) et sont systématiquement continues.
- 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 > Méthode 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 appliquées 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).

Liaisons avec les modules de ferrailage

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

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

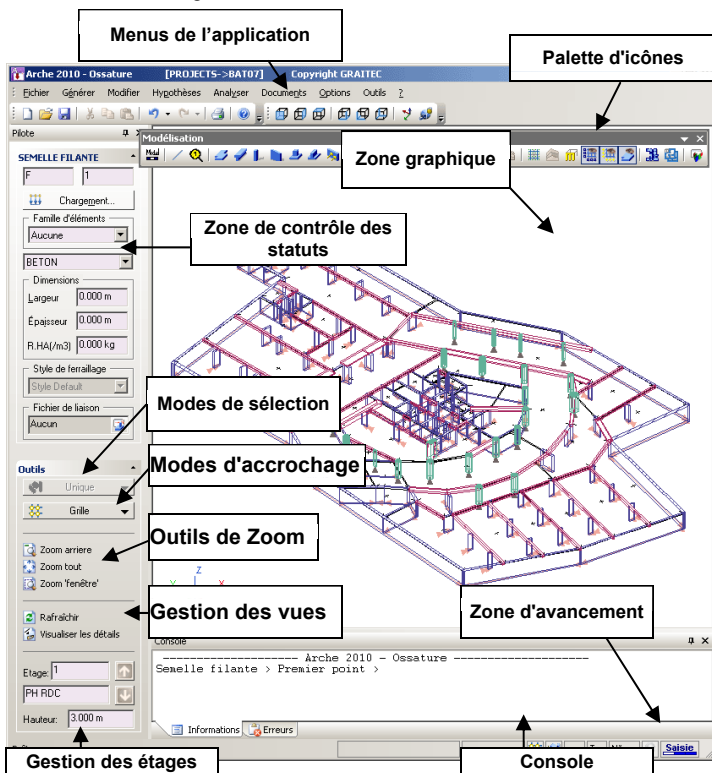
L'interface de communication est bi-directionnelle : les poids d'aciers calculés dans les modules d'exécution peuvent être récupérés dans le métré d'Arche Ossature.

L'environnement d'Arche Ossature

Pour votre confort d'utilisation, les produits de la gamme Arche / Effel disposent d'une interface graphique et d'outils de CAO communs. Quel que soit le module utilisé, votre étude de structure comporte trois étapes :

1. Création du modèle par saisie graphique
2. Interprétation du modèle et calcul
3. 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...



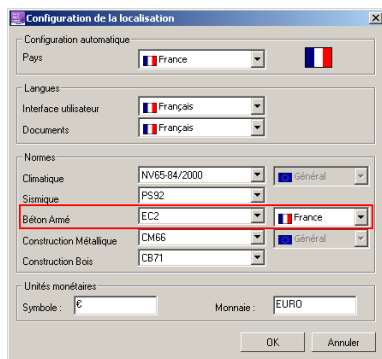
Apprendre par exemple

L'objectif de ce didacticiel est de vous familiariser avec les principales fonctionnalités 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 le module Arche Poutre.

Etape 1 : Paramétrer les règlements de calcul


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

Ensuite choisissez les langues dans lesquelles vous souhaitez travailler.



Etape 2 : Définir le dossier de travail et démarrer Arche Ossature

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

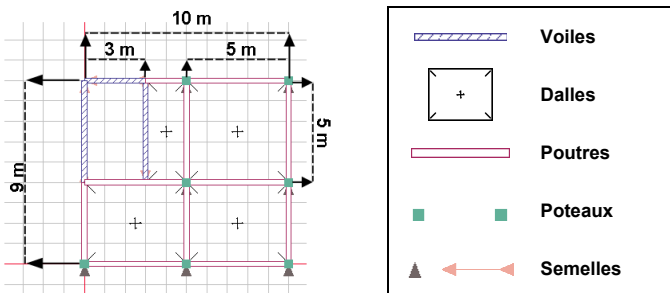
Pour démarrer Arche Ossature et commencer votre travail de modélisation, cliquez sur l'icône .

Etape 3 : Saisir un modèle avec Arche Ossature

1. Configurer les paramètres du projet

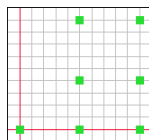
- ▶ Choisissez dans le menu **Fichier > Nouveau**
- ▶ Dans la zone de saisie «Nom», tapez **didacticiel arche**
- ▶ La boîte de dialogue «Hypothèses Bâtiment» s'affiche automatiquement à l'écran. Gardez les hypothèses par défaut et quittez la boîte de dialogue.
- ▶ Choisissez dans le menu **Options > Unités**. Dans la boîte de dialogue affichée sur l'écran, sélectionnez : «Forces» - KiloNewton, «Contraintes» - MegaPa, «Longueurs» - Mètre, «Déplacements» - Centimètre.

Vue de dessus du modèle



2. Dessiner les poteaux

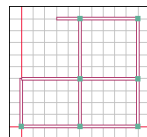
- ▶ Cliquez sur l'icône
- ▶ Cliquez avec la souris directement aux emplacements correspondant aux poteaux définis sur le schéma. Pour cela repérez une intersection de la grille. Il vous suffit de faire coïncider le curseur avec l'intersection repérée et de cliquer avec le bouton gauche de la souris.



Note : Le pas de la grille est de 1 mètre par défaut.

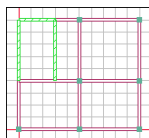
3. Dessiner les poutres

- ▶ Cliquez sur l'icône
- ▶ Cliquez avec la souris directement aux emplacements correspondant aux poutres définis sur le schéma.



4. Dessiner les voiles

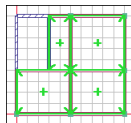
- ▶ Cliquez sur l'icône
- ▶ Tracez deux voiles de 5 m et un voile de 3 m, comme indiqué dans le schéma.




5. Dessiner les dalles

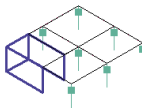
- ▶ Cliquez sur l'icône
- ▶ Commencez par saisir les chargements sur les dalles en cliquant sur **Chargement** dans la zone de statuts de la dalle.

- ▶ Indiquez les charges suivantes :
 $G = 2 \text{ kN}$; $Q = 3 \text{ kN}$.
- ▶ Tracez les quatre dalles en cliquant aux emplacements correspondants, comme indiqué dans le schéma.




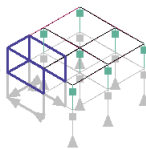
6. Visualiser la structure en 3D

- ▶ Cliquez sur l'icône .
- ▶ Dans la boîte de dialogue qui s'affiche à l'écran, choisissez une perspective prédéfinie (par exemple no. **5 - Nord Ouest**) et fermez la fenêtre.
- ▶ Recentrez la structure à l'aide du raccourci de clavier **<ALT+A>**




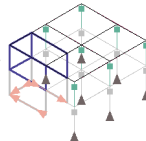
7. Copier l'étage

- ▶ Copiez l'étage en cours en cliquant 1 fois sur l'icône . Voici ce que vous devez obtenir.



8. Fonder son bâtiment

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






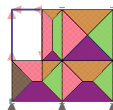
Etape 4 : Calculer une descente de charges

1. Modéliser

Lancez 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.

2. Visualiser les lignes de ruptures

- ▶ Placez-vous au rez-de-chaussée en sélectionnant «Étage 1» depuis la zone de gestion des étages.
- ▶ Cliquez sur  pour afficher seulement l'étage actif.
- ▶ Passez en vue en plan en cliquant sur .
- ▶ Sélectionnez tous les panneaux de dalles et activez l'icône . Vous obtenez la représentation suivante :




Etape 5 : Prédimensionner

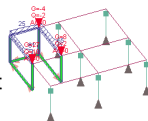
- ▶ Lancez le calcul de prédimensionnement avec la commande **Analyser > Calculer DDC**.
- ▶ Le programme vous demande si vous avez bien effectué les étapes de contrôle et êtes d'accord avec le modèle obtenu précédemment. Après validation de votre part, le calcul s'effectue.
- ▶ Le curseur d'avancement vous indique alors que vous êtes passé en mode d'exploitation.

Etape 6 : Calculer les ratios de ferrillage

- ▶ Lancez le calcul de prédimensionnement avec la commande **Analyser > Calculer Ferrillage**.
- ▶ Cliquez sur un élément quelconque, son ratio de ferrillage apparaît dans la zone de statuts.


Etape 7 : Exploiter les résultats

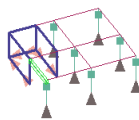
- ▶ Choisissez une vue de la structure en 3D
- ▶ Cliquez sur .
- ▶ Les charges s'appliquant sur les voiles s'affichent à l'écran :
- ▶ En utilisant les différentes icônes de la barre d'outils, vous pouvez visualiser les résultats sur chaque type d'éléments.



Etape 8 : Réaliser un plan de ferrillage de poutre




1. Exporter une poutre vers le module de ferrillage

- ▶ Sélectionnez maintenant la poutre comme indiquée sur le schéma suivant.
- ▶ Cliquez ensuite sur l'icône  pour appeler le module **Arche Poutre**. Votre poutre va être immédiatement exportée et calculée en l'état.



2. Définir les hypothèses de calcul

- ▶ Dans Arche Poutre, activez la commande **Affichage > Saisie**
- ▶ Lancez la commande **Hypothèses > Ferrillage > Hypothèses**. Une boîte de dialogue apparaît.
- ▶ Dans l'onglet «Transversal», désactivez la case à cocher «**Détermination automatique**» et, dans la liste déroulante «**Forme**», choisissez **Epingles**.

- ▶ Dans l'onglet «**Ancrages**», cliquez dans la liste déroulante «**Type d'ancrage par défaut**» et choisissez «**Equerre**».
 - ▶ Validez en fermant la fenêtre.
3. *Définir la géométrie de la poutre*
- ▶ Cliquez sur la travée pour faire apparaître une fenêtre permettant la définition de ses paramètres.
 - ▶ Entrez **B0** = 0.5 m et **H** = 0.5 m
4. *Lancer le calcul*
- Vous pouvez maintenant lancer le **calcul**, pour déterminer le ferrailage avec les hypothèses indiquées.
- ▶ Cliquez sur l'icône  située dans le bandeau d'icônes en bas à droite de la fenêtre générale.
 - ▶ Le calcul se lance. Quand le calcul est terminé, l'icône se transforme en .
5. *Exploiter les résultats*
- ▶ Pour visualiser les courbes de sollicitations, utilisez la commande **Affichage > Sollicitations**.
 - ▶ Vous pouvez examiner la flèche béton par l'intermédiaire de la commande **Affichage > Flèche**.
 - ▶ Pour avoir les contraintes dans les armatures et dans le béton, lancez la commande **Affichage > Contraintes**.
 - ▶ Pour vérifier les appuis, il faut utiliser la commande **Affichage > Verif appuis**.
6. *Produire un plan de ferrailage*
- ▶ Lancez la commande **Affichage > Plan interactif**.
 - ▶ Pour obtenir le plan de ferrailage de la travée, cliquez sur l'icône  située en bas à droite de la fenêtre du plan interactif. Elle donne accès aux options des plans. Ce que vous voyez à l'écran sera conforme à ce que vous pouvez imprimer.
 - ▶ Pour imprimer le plan de ferrailage, utilisez la commande **Documents > Tracé**.

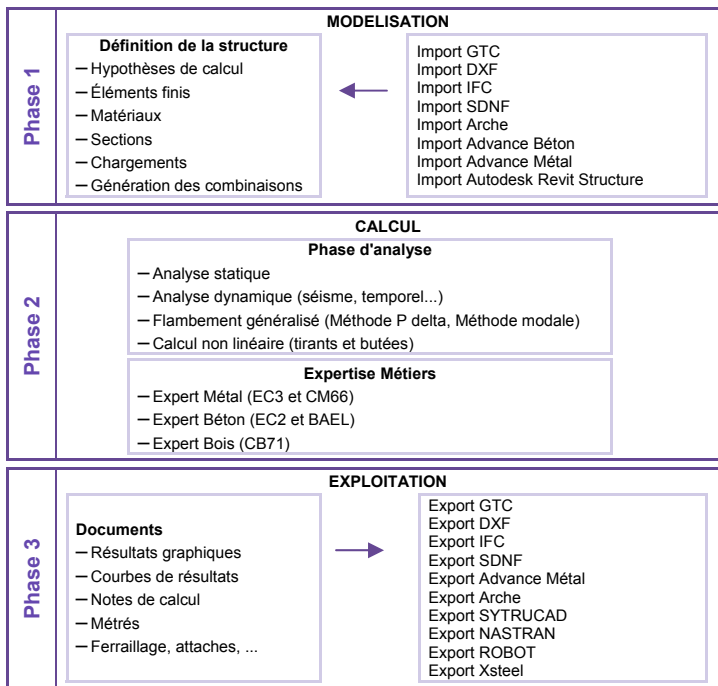
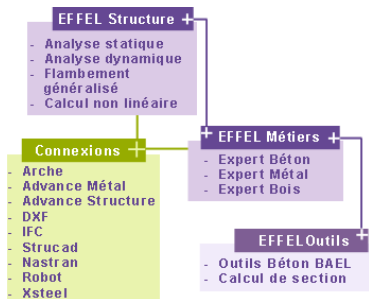
Etape 9 : Réimporter les résultats du ferrailage dans Arche Ossature

Après avoir fermé Arche Poutre, vous pouvez retourner dans le module Arche Ossature. Le logiciel détectera automatiquement que la section a changé et que les ratios de ferrailage 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.

EFFEL

Organigramme de fonctionnement global

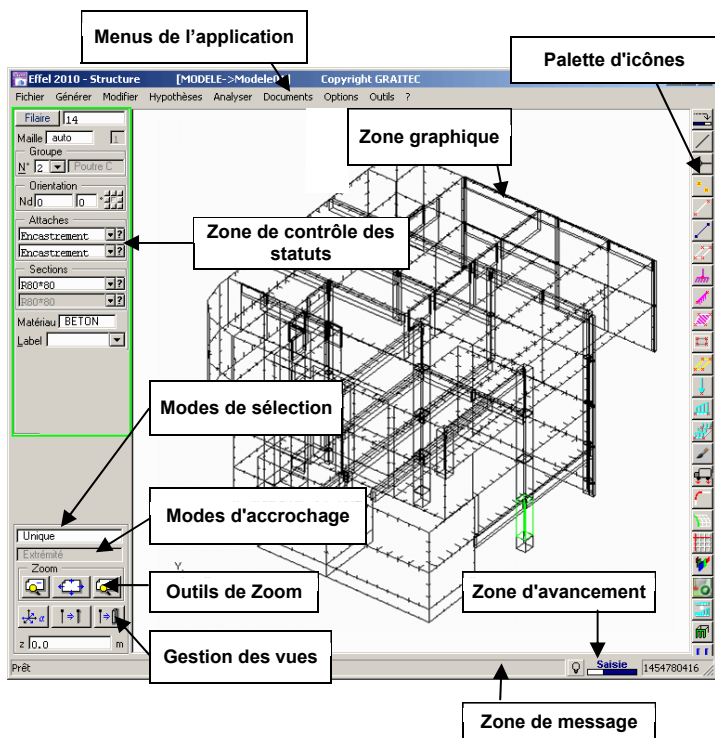


L'environnement d'Effel Structure

Pour votre confort d'utilisation, les produits de la gamme Arche / Effel disposent d'une interface graphique et d'outils de CAO communs. Quel que soit le module utilisé, votre étude de structure comporte trois étapes :

1. Création du modèle par saisie graphique
2. Interprétation du modèle et calcul
3. 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...



Liaisons avec les experts

Effel Structure communique avec tous les modules Experts de façon directe permettant ainsi une réduction considérable des coûts de production. En effet, chaque module récupère la structure et les efforts des éléments, effectue les vérifications réglementaires et optimise les éléments. L'interface de communication est bi-directionnelle : la structure ainsi optimisée peut être recalculée avec le module Effel Structure.

Effel Expertise Métal

Effel Expertise Métal est un puissant module de calcul de charpente métallique. Il permet de mener des analyses réglementaires aussi bien selon les règles Françaises CM 66, Espagnoles EA-95 ou Eurocode 3.

Il permet d'analyser et de vérifier très rapidement les flèches, vérifier la résistance des sections, vérifier la stabilité de la structure vis-à-vis du flambement et du déversement, optimiser vos profilés et prédimensionner les attaches reliant les éléments. Vous disposez des mêmes outils d'exploitation de résultats que dans Effel Structure.

Effel Expertise Béton Armé

Effel Expertise Béton Armé permet de mener des analyses réglementaires selon le BAEL, l'Eurocode 2 ou les règles Espagnoles EHE.

Cet outil vous permet de calculer le ferrailage des éléments linéiques (barre, poutre, poutre à inertie variable, ...) ou des éléments surfaciques (plaques, coques, membranes, ...) en flexion simple, composée ou déviée, en compression ou traction pure. Effel Expertise BA calcule également les aciers d'effort tranchant et de torsion.

Pour une exploitation optimale de vos résultats, Effel Expertise BA vous propose les mêmes outils graphiques qu'Effel Structure (diagrammes, régions iso-valeurs, courbes de résultats, ...) ainsi que les notes de calcul regroupant les différentes sections d'acier des éléments.

Effel Expertise Bois

Ce module d'expertise métier Construction Bois permet de mener des analyses réglementaires selon les règles françaises CB 71.


Il vous permet, très rapidement : d'analyser vos flèches, de vérifier la résistance des sections, de vérifier la stabilité de la structure vis-à-vis du flambement, de calculer la résistance au feu, d'optimiser les pièces.

Pour faciliter l'exploitation des résultats, vous disposez des mêmes outils graphiques qu'Effel Structure, ainsi que des assistants de génération de notes de calcul.

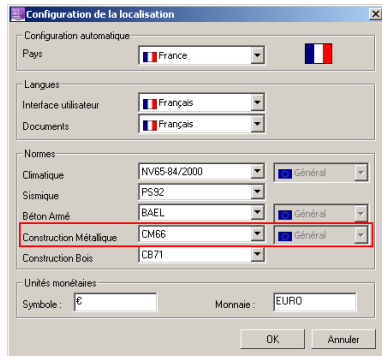
Apprendre par l'exemple

L'objectif de ce didacticiel est de vous familiariser avec les principales commandes d'EFFEL Structure. Vous y apprendrez à saisir la géométrie de la structure, modéliser les cas de charges et définir les conditions aux limites, lancer le calcul aux éléments finis et exploiter les résultats.

Etape 1 : Paramétrer les règlements de calcul

Depuis OMD, cliquez sur l'icône  et choisissez la norme CM66 relative au métal. Validez en cliquant sur le bouton «OK».

Ensuite choisissez les langues dans lesquelles vous souhaitez travailler.



Etape 2 : Définir le dossier de travail

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

Pour démarrer Effel Structure et commencer votre travail de modélisation, cliquez sur l'icône .

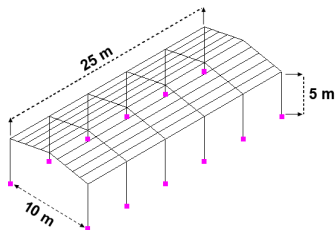
Etape 3 : Saisir un modèle avec Effel Structure


1. Configurer les paramètres du projet

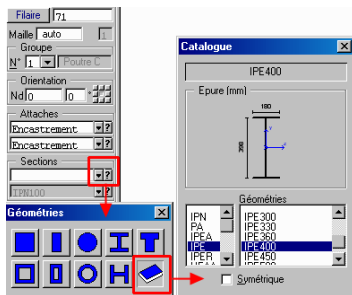
- ▶ Choisissez dans le menu **Fichier > Nouveau**
- ▶ Dans la zone de saisie «Nom», tapez **didacticiel effel**
- ▶ La boîte de dialogue «Description des données générales» s'affiche automatiquement à l'écran. Sélectionnez un espace de travail «Spatial», et choisissez le matériau **ACIER** par défaut. Validez par le bouton «OK».

- ▀ Choisissez le menu **Options > Unités**. Dans la boîte de dialogue affichée à l'écran, sélectionnez à l'aide des boutons radio: «Forces» - KiloNewton; «Contraintes» - DecaNewton/mm²; «Déplacements» - Centimètre; «Longueurs» - Mètre; «Moments» - KiloNewton*m.


2. Définir le portique principal




- ▀ Pour dessiner les poteaux, cliquez sur l'icône . Dans la fiche de statuts, cliquez sur ? de la zone «Section». Appuyez sur l'icône des catalogues et choisissez, dans la fenêtre suivante, la section **IPE 400**. Saisissez deux poteaux avec une hauteur de 5 m, et une portée de 10 m.



Note : Le pas de la grille est de 1 mètre par défaut.

- ▀ Pour dessiner les arbalétriers, modifiez dans la fiche de statuts de l'élément filaire. Choisissez le type de section : **IPE 240** et l'excentrement: . Saisissez les deux arbalétriers comme indique dans la figure.

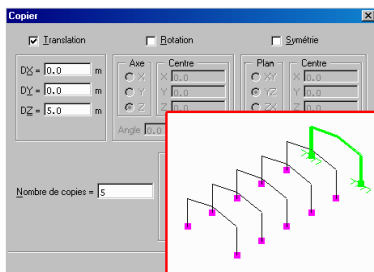



- ▀ Cliquez sur l'icône  et, dans la fiche de statuts des appuis, sélectionnez le type «Encastrement». Placez ensuite les appuis en pieds des poteaux. À la fin, appuyez la touche **Echap**.

3. Copier le portique pour générer une charpente



- ▀ Appuyez les touches **Alt + S** et choisissez dans le menu contextuel «Tout» pour sélectionner tous les éléments créés.

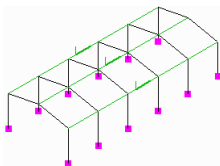
- Lancez la commande **Modifier > CAO > Copier**. Dans la fenêtre «Copier», saisissez le vecteur de la copie suivant DZ : **5 m** et le nombre de copies: **5**. Appuyez sur «OK» pour valider.




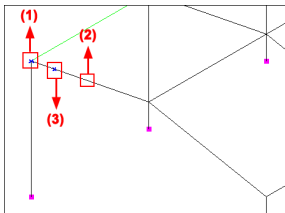
- Cliquez sur l'icône  et choisissez la vue axonométrique N°11 pour visualiser votre structure.

4. Créer les pannes

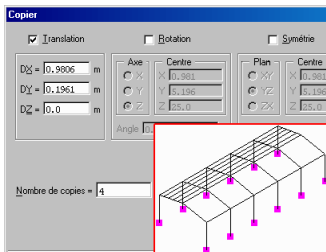
- Cliquez sur l'icône . Dans la fiche de statuts des filaires, choisissez le type de section : **IPE 120**, l'excentrement  et saisissez un angle d'orientation de **180°**.
- Dessinez trois pannes, comme indiqué dans la figure.



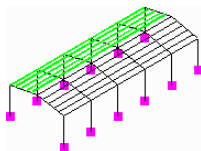
- Pour afficher l'orientation des axes locaux des filaires, lancez la commande **Options > Affichages** et sélectionnez «Axes locaux» dans la liste des détails des filaires. Appuyez l'icône  pour visualiser les détails sélectionnés.
- Pour copier une panne 4 fois :
 - ✓ Sélectionnez la panne comme indiqué dans la figure ci-dessous.
 - ✓ Appuyez **Alt + D** pour lancer la commande «Coordonnées», et cliquez ensuite sur l'extrémité de la panne (1).
 - ✓ Activez le mode d'accrochage «Longueur» (clic dans la liste des modes d'accrochage situé en bas à gauche de l'écran) et puis cliquez sur l'arbalétrier attaché sur la panne (2).
 - ✓ Tapez «1». Un symbole indique la distance de 1 mètre sur l'arbalétrier spécifié (3).






- ✓ Lancez la commande «Copier» en appuyant la touche **INSER**. Les coordonnées de la copie ont été définies par les actions précédentes. Saisissez le nombre de copies 4 et appuyez «OK» pour valider.

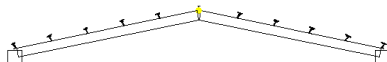
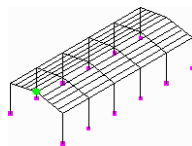


- ▶ Pour copier les pannes par symétrie :
 - ✓ Sélectionnez les 5 pannes (moins la panne du toit).
 - ✓ Appuyez **Alt + D** pour lancer la commande «Coordonnées», et cliquez sur la panne du toit.
 - ✓ Appuyez la touche **INSER** et, dans la fenêtre «Copier», décochez l'option «Translation» et cochez l'option «Symétrie» - plan **XZ**.
 - ✓ Appuyez sur «OK» pour valider.




- ▶ Pour modifier l'orientation des pannes :

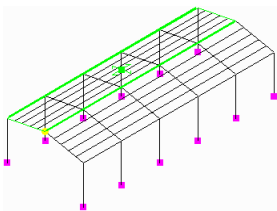
- ✓ Cliquez sur l'icône  et créez un noeud sur le toit, comme indiqué dans la figure.
- ✓ Sélectionnez les pannes à gauche (moins la panne du toit) et lancez la commande **Modifier > Attributs > Statuts**. Dans la fiche de statuts commune, saisissez l'identifiant du noeud **1**, et l'angle d'orientation **-90°**.
- ✓ Procédez de la même manière pour les pannes de l'autre versant, avec un angle d'orientation de **90°**.
- ✓ Appuyez **Alt + X** pour afficher les options d'affichage et sélectionnez «Profilés» dans la liste des détails des filaires.
- ✓ Cliquez sur l'icône  et choisissez la vue de face.
- ✓ Appuyez l'icône  pour visualiser l'orientation des pannes.




5. Créer les parois

Pour créer deux parois sur les pentes de la toiture, utiliser les commandes de création automatique sur sélection :

- ▶ Sélectionnez la panne du toit et une panne située à l'extrémité.
- ▶ Lancez la commande **Générer > Paroi sur sélection**. La paroi est automatiquement générée entre les deux pannes.
- ▶ Sélectionnez la panne du toit et l'autre panne d'extrémité. De la même manière, créez automatiquement une paroi entre les deux pannes.
- ▶ Pour configurer le sens de porté des parois vers les pannes : sélectionnez les deux parois, choisissez la commande **Modifier > Attributs > Statuts** et appuyez sur l'icône .

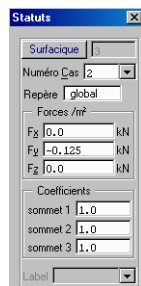
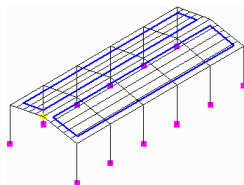


6. Générer le poids propre

- ▶ Lancez la commande **Générer > Charges > Poids propre....**
- ▶ Dans la boîte de dialogue qui s'affiche à l'écran, cliquez sur l'icône  et indiquez 1 comme numéro de cas de charge. La direction et les groupes sur lesquels va s'appliquer le poids propre, sont détectés automatiquement.
- ▶ Fermez la fenêtre pour valider.

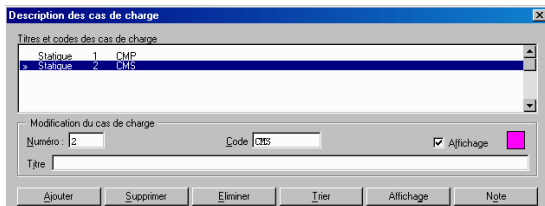
7. Générer les charges d'exploitation

- ▶ Sélectionnez les deux parois
- ▶ Lancez la commande **Générer > Charges sur sélection**
- ▶ Dans la fenêtre **Statuts**, saisissez :
 - ✓ Le numéro du cas **2**
 - ✓ L'intensité suivant **Fy** : **-0.125 kN**
- ▶ Appuyez ensuite sur «OK» pour valider.



8. Définir les combinaisons

- ▶ Lancez la commande **Hypothèses > Description > Cas de charges**.
 - ✓ Dans la boîte de dialogue qui apparaît à l'écran, placez-vous sur le cas N°1. La ligne est alors en surbrillance. Dans la zone de saisie «Code», inscrivez **CMP** (pour charges permanentes). Appuyez la touche **Entrée** pour valider.
 - ✓ Sélectionnez maintenant le cas N°2 et renseignez le code **CMS** (pour surcharges).



- ▶ Lancez maintenant la commande **Hypothèses > Combinaisons**. Cliquez sur le bouton «Modèles de combinaisons». Dans la liste déroulante choisissez **CM66** et cliquez sur le bouton «Charger». Les combinaisons réglementaires de CM66 sont générées automatiquement.


Etape 4 : Calculer la structure

Choisissez dans le menu **Outils > Séquence de calcul**. Cette commande affiche une boîte de dialogue qui permet de sélectionner les actions réalisées en chaîne lors de la séquence de calcul. Gardez les options sélectionnées par défaut et appuyez le bouton «OK» pour démarrer la séquence de calcul.

A l'apparition du message «Séquence de calcul terminée», validez le bouton «Ok». Comme l'indique le curseur situé dans la partie inférieure droite de l'écran, vous êtes maintenant à l'étape **Exploit.** Vous pouvez désormais visualiser les différents résultats issus du calcul éléments finis.


Etape 5 : Exploiter les résultats

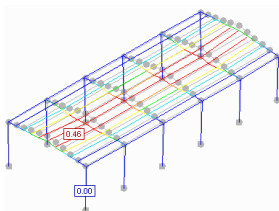
1. Visualisation des déplacements

- ▶ Sélectionnez la combinaison N° 104. Pour cela cliquez sur l'icône , choisissez l'onglet «Déplacements» et enfoncez uniquement le bouton N° 104.


- ▶ Lancez la commande **Options > Résultats**. Sélectionnez l'onglet «Déplacements». Cochez le type d'élément «Filaire», et, dans la liste de modes de visualisations correspondante, choisissez «Déplacements».

Dans le cadre «Contrôle de l'affichage», activez les options «Afficher les résultats» et «Extremas» et désactivez les autres options. Fermez la fenêtre.


- ▶ Cliquez sur l'icône  pour visualiser les déplacements sur les filaires.

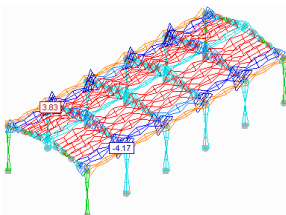


2. Visualisation des contraintes



- ▶ Sélectionnez la combinaison N° 103 dans l'onglet «Contraintes», à l'aide de l'icône .
- ▶ Lancez de nouveau la commande **Options > Résultats** ou utilisez le raccourci **Alt + Z**.

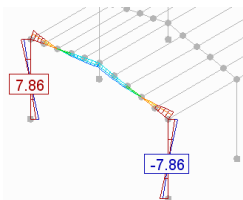
Choisissez l'onglet «Contraintes» et sélectionnez le type «Filaires», le mode «Diagrammes» et les résultats sur «sxx». Sortez la fenêtre.

- ▶ Cliquez sur l'icône  pour visualiser les diagrammes des contraintes sur les filaires.



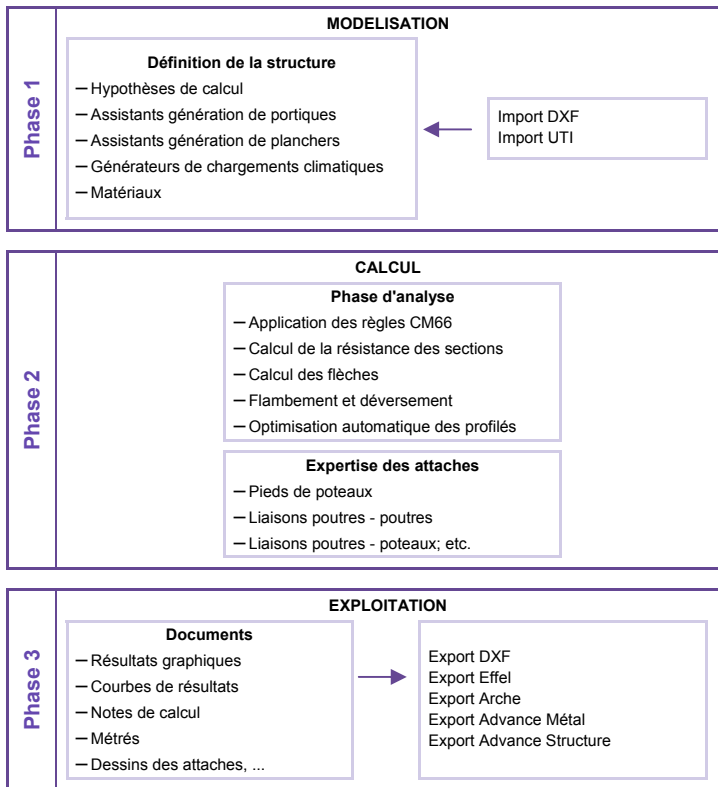
3. Visualisation l'enveloppe des efforts

- ▶ Sélectionnez le premier portique de la structure.
- ▶ Sélectionnez les combinaisons N° 101, 102 et 103 dans l'onglet «Efforts», à l'aide de l'icône .
- ▶ Dans la fenêtre avec options de résultats, choisissez l'onglet «Efforts» et sélectionnez le type «Filaires», le mode «Diagrammes» et les résultats sur «Mz». Cochez ainsi l'option «Enveloppe» - «Max (II)»
- ▶ Cliquez sur l'icône  pour visualiser les efforts sur les filaires.



MELODY

L'environnement de Melody



La gamme de produits de 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 «clés en main».

La gamme Melody s'articule autour de 5 modules produisant chacun des notes de calcul et des dessins

Melody Portique

Melody Portique a été conçu pour automatiser au maximum la conception, le dimensionnement et la vérification des composants de bâtiments métalliques.

Grâce à ses générateurs spécialisés et à ses chargements automatiques, Melody Portique dimensionne très rapidement les portiques et les contreventements. Il permet de calepiner les pannes, solives et lisses directement sur les portiques et de les dimensionner tout aussi facilement.

Un grand nombre d'assistants est fourni pour la création rapide des structures standards (portiques courants, poutres, treillis simples, portiques-treillis,...).

Melody Portique possède une interface de DAO permettant de créer et de calculer n'importe quelle structure plane grâce à de nombreuses fonctions de création de nœuds et de barres.

En plus des graphiques et notes habituels, il édite une note de calcul synthétique spécifique à la charpente métallique (déplacements, efforts et contraintes maximum, descente de charges, métrés).

Melody Plancher

Melody Plancher génère et optimise rapidement les planchers à géométrie simple (générateurs de zones de poutres, de trémies) ou complexe (DAO complète pour «créer» les poutres, dalles, efforts).

Il détermine automatiquement le report des réactions entre poutres et optimise chaque poutre sur les critères de contrainte et de flèche.

Il intègre également le calcul et le dessin des attaches «solives sur poutres» et «poutres sur poteaux» par cornières.

Melody Attaches

Melody Attaches ouvre automatiquement les fichiers de résultats de Melody Portique : chaque attache est calculée après récupération automatique des profilés connectés et des efforts.

L'intégration avancée de Melody Attaches avec Melody Portique permet d'obtenir une liste détaillée de toutes les attaches de la structure ainsi que les métrés des pièces (platines, goussets,...) et des boulons.

Melody Attaches peut également être utilisé de façon autonome.

Grâce à sa saisie interactive, Melody Attaches relance le calcul complet d'une attache à chaque modification d'un de ses paramètres. Les attaches sont donc conçues en temps réel pour vous permettre d'éditer les dessins (plans cotés, perspective, rendu 3D) et les notes de calcul correspondantes.

Melody Attaches permet de calculer :

- Les encastresments (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).

Melody Bâtiment

En quelques clics, Melody Bâtiment permet de reconstituer les bâtiments en 3D en assemblant :

- Les fichiers de portiques calculés par Melody Portique (avec les poutres secondaires telles que pannes, solives, lisses, ...)
- Les fichiers de contreventements (également calculés par Melody Portique)
- Les fichiers de planchers calculés par Melody Plancher
- Les fichiers de façades (également calculés par Melody Plancher)

Melody Bâtiment produit automatiquement des notes compatibles avec Word :

- Le métré complet : métrés quantitatifs et estimatifs des sections, matériaux et revêtements
- Les plans d'ensemble : implantation, plan de toiture, façades, coupes, perspective,...
- La descente de charge complète : cumul automatique des réactions des portiques et des contreventements, groupes automatiques de réactions.

Les réactions pourront être exportées vers ARCHE Semelle.

Melody Chemin de roulement


Melody Chemin de roulement permet de vérifier les poutres de roulement supportant un ou deux ponts roulants.

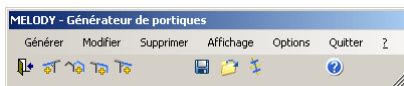
En appliquant les recommandations CTICM 67-73 ou les règles de FEM 87, le module tient compte du gauchissement des sections, des asymétries (avec plusieurs types de renforts de sections) et de toutes les composantes d'efforts, de la fatigue et du voilement de l'âme en plus des contraintes globales.


Apprendre par exemple

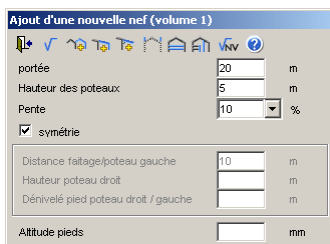
Ce didacticiel a pour but d'illustrer la démarche de création d'un portique métallique, à l'aide du générateur de portiques de Melody.


Etape 1 : Modélisation de la structure

1. Cliquez sur l'icône  pour ouvrir le générateur de portiques :

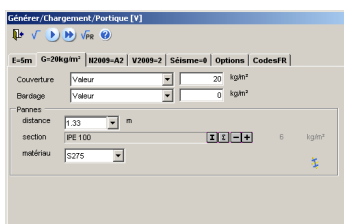
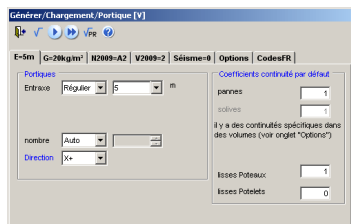


2. Dans ce générateur, cliquez sur l'icône  pour créer une nef :



3. Après avoir validé cette fenêtre, dans le générateur de portiques, cliquez sur l'icône  pour valider le portique et ouvrir la fenêtre de chargements des portiques.

Etape 2 : Génération des chargements



Générer/Chargement/Portique [V]

E-5m | G-20kg/m² | N2009-A2 | V2009-2 | Séisme=0 | Options | CodesFR

Règles N2009 Région A2 Altitude (m) 150

Neige normale 30 kg/m²
 Neige extrême 60
 Neige Accrochée 82

Coef. E Extrême 1.21

Options ...

Hauteur pannes+couverture 0 mm

accumulation de nous (pentes > 15° ou 25.8%)

Générer/Chargement/Portique [V]

E-5m | G-20kg/m² | N2009-A2 | V2009-2 | Séisme=0 | Options | CodesFR

Règles V2009 Options Litoral

Batiment Région 2 Site Normal

Perméabilités façades

Ep. terrain (m) Batiment

à Gauche longueur 30
à Droite à Droite 20
à Gauche largeur 20
à Droite hauteur 6

Tous vents pignons

Actions Locales Non (calcul des portique)

Générer/Chargement/Portique [V]

E-5m | G-20kg/m² | N2009-A2 | V2009-2 | Séisme=0 | Options | CodesFR

Zone de sismicité Aucun supprimer les cas sismiques existants

Classe d'ouvrage Risque normal (B) avec X2D= 30

Site S2 avec Y2D= 20

Amortissement (%) 4 Structures métalliques: soudees=2, boulonnées=1

Amplification topo 1 Structure à nœuds déplacables

Installations à hauts risques Coef. de masse partielle par défaut 0.65

Comportement 2 Sauver par défaut

Attention: MELODY n'optimise pas les portiques par rapport aux combinaisons sismiques

Générer/Chargement/Portique [V]

E-5m | G-20kg/m² | N2009-A2 | V2009-2 | Séisme=0 | Options | CodesFR

Volume 1

Continuité pannes: G=0 EC1(657)=1

Charger sur abaîlements: Uniforme

à traverser: Avant=1, après=1

Ne pas modifier les efforts de plancher (CP_Exp1) existants

Générer/Chargement/Portique [V]

E-5m | G-20kg/m² | N2009-A2 | V2009-2 | Séisme=0 | Options | CodesFR


Métal FR

Annexes nationales Eurocodes

Climatique Général

Combinaisons auto

- CM65
- DEPL
- PS92
- SIAE191
- BOIS
- BOIS_complet
- ECR_ELS
- ECR_ELU_ACC
- ECR_ELU_SIBMIQ
- ECR_ELU_STR

Cliquez sur l'icône  pour valider les données de chargement et ouvrir la fenêtre de création de ponts roulants.

Etape 3 : Charges de pont roulant

Générer/Chargement/Pont Roulant 1

Position=volume1 Efforts Sections Batiment

volume 1 Net

mm

250

m

3.5 <=5

0x

Générer/Chargement/Pont Roulant 1

Position=volume1 Efforts Sections Batiment

Efforts Verticaux

Maximum 0 ton

Minimum 1 ton

Efforts Transversaux (plan du portique)

1/0 efforts verticaux

Maximum 0.000 ton

Minimum -1.100 ton

Efforts Longitudinaux (suivant Z)

max=1/4 effort maxi vertical et min=0

Maximum 0.071 ton

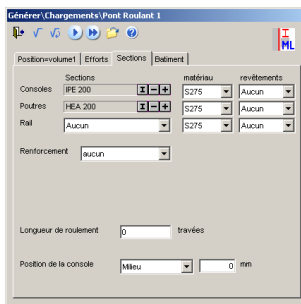
Minimum -0.071 ton


Eurocode0

PS0 0.7

PS1 0.5

PS2 0








Cliquez sur l'icône  pour lancer le prédimensionnement du portique.


Etape 4 : Exploitation des résultats du portique

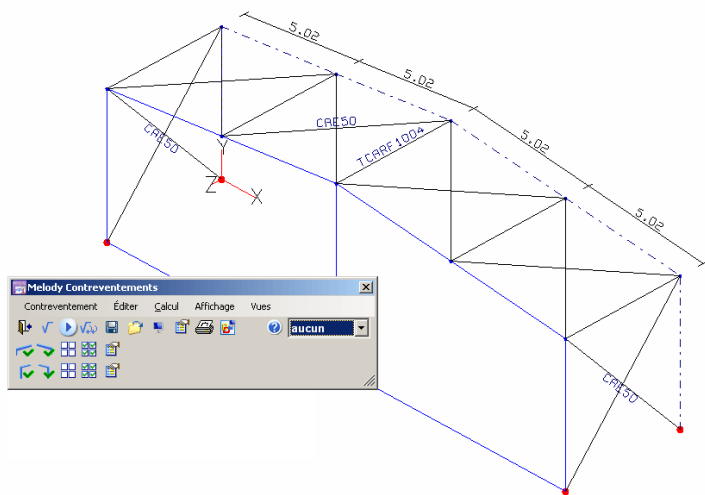
MELODY affiche directement les principaux résultats dans le cartouche et sur le dessin :

HYPOTHESES	MELODY 2010.02d	RÉSULTATS	calculés par GRAITEC S.A.
BATIMENT Entraxe 5m 7 portiques Couverture 20kg/m ²	NEIGE N2000 VENT V99 SEISMES SX SY	régnon 28 altitude 150m pression normale 483g/m ² pression accident 773g/m ² pression accident 803g/m ² région 1 au se Norme pression normale 483g/m ² Zone II (classe B) 5% 5g Moyens Composés Topoi souple PHI-0,65	Déplacements maximum variables: en x 23,2mm (1/194) en y 23,7mm (1/943) totaux: en x 24,3mm (1/175) en y 43,3mm (1/462) séisme: poteau x 1/148 adm=1,67 5 Rdtaches (0 erreurs) Matériau: S275
FRANCS IPE100 S275 espacement 1,33m Continuité 1			Poids d'1 portique 2,033t Taux maximum 73% Seisme SX : Période 0,45sec Seisme SY : Période 0,25sec
XG=10,547m YG=9,069m			

- Par le raccourci «MAJUSCULE» + «R», vous pouvez afficher la descente de charges sur le dessin.
- Vous pouvez paramétrer le dessin par le menu «Afficher/..» et l'imprimer en cliquant sur l'icône .
- Vous pouvez éditer une note de calcul synthétique via l'icône .
- Sauvegardez votre portique en cliquant sur  (avec le bouton droit de la souris pour donner un nom au fichier de données).
- Vous pouvez appeler Melody Attaches via l'icône .
- Vous pouvez exporter les réactions vers Arche Semelle via l'icône .

Etape 4 : Calcul du contreventement

Avec le portique toujours en mémoire, cliquez sur l'icône  pour ouvrir le générateur de contreventement :



Autres modules

Pour les autres modules de la gamme Melody, voir la rubrique «Tuteur» dans le sommaire de l'aide de chaque module.

Canada

GRAITEC Inc.

183, St. Charles St. W.

Suite 300

Longueuil (Québec) Canada

J4H 1C8

Tél. (450) 674-0657

Fax (450) 674-0665

Hotline (450) 674-0657

Web <http://www.graitec.com/CaFr/>

Email info.canada@graitec.com

Allemagne, Suisse, Autriche

GRAITEC GmbH

Centroallee 263a

D-46047 Oberhausen Allemagne

Tél. +49-(0) 208 / 62188-0

Fax +49-(0) 208 / 62188-29

Web <http://www.graitec.com/Ge/>

Email info.germany@graitec.com

Grande Bretagne

GRAITEC UK Ltd.

The Old Forge

Suth Road

Weybridge

Surrey KT13 9DZ

Tél. +44 (0)1932 858516

Fax +44 (0)1932 859099

Email sales@graitec.co.uk

Roumanie

GRAITEC Roumanie SRL

Str. Samuil Vulcan, Nr. 10, Sector 5

Bucarest, Roumanie

Tél. +40 (21) 410 0119

Fax +40 (21) 410 0124

Web <http://www.graitec.com/Ro/>

Email sales@graitec.ro

France

GRAITEC France Sarl

17 Burospace

91573 Bièvres Cedex

Tél. 33 (0)1 69 85 56 22

Fax 33 (0)1 69 85 33 70

Web <http://www.graitec.com/Fr/>

Email info.france@graitec.com

République Tchèque et Slovaquie

AB Studio spol. s r.o.

Jeremenkova 90a 140 00 PRAHA 4

Tél. +420/244 016 055

Fax +420/244 016 088

Hotline +420/244 016 050

Web <http://www.abstudio.cz/>

Email abstudio@abstudio.cz

Russie

GRAITEC CJSC

Locomotivny Proezd 21, Build. 5,

Office 503

Moscow 127238 - Russia

Tél. +7(495) 225-13-65

Fax. +7(495) 488-67-81

Email info.russia@graitec.com