

lateral buckling restraint - attaches - steel check - **creep** - charges climatiques - **dynamic analysis** - lateral buckling - **brandweerstandsanalyse** - **timber** - 1st order - verstijvers - buisverbinding - diseño de planos de armaduras - pandeo lateral - verbindingen - **shear connection** - verificación - armatures longitudinales - pórtico - unión base columna - voorontwerp - unión tubular - haunch - connexion moment - cimbras - **vérification acier** - unity check - **Eurocode 2** - mesh - retaining wall - raidisseur - Eurocode 3 - longitudes de pandeo - **connections** - ACI 138 - **acero** - 2nd ordre - portal frame - Eurocode 8 - andamios - kip - **dwarskrachtverbinding** - BS 8110 - dalle de fondation - seismische analyse - armaduras longitudinales - **BIM** - gelaste verbinding - 2de orde - buckling - funderingszool - poutre sur plusieurs appuis - maillage - malla - uniones - 2D raamwerken - **fire resistance analysis** - voiles - cracked deformation - **gescheurde doorbuiging** - longueurs de flambement - pandeo - **reinforcement** - **unity check** - cantonera - dynamische analyse - **hout** - ossatures 3D - koudgevormde profielen - placa de extreme - 1er orden - continuous beam - connexion soudée - momentverbinding - **praktische wapening** - renforts au déversement - fluencia - estribos - **déformation fissurée** - EHE - beugels - Eurocódigo 3 - platine de bout - análisis dinámico - column base plate - **kruip** - rigid link - welded connection - **charpente métallique** - moment connections - estructuras 2D - kniestuk - **assemblage métallique** - 3D raamwerken - second ordre - beam grid - cargas climáticas - Eurocode 2 - Eurocode 5 - wall - deformación fisurada - lien rigide - enlace rígido - 2D frames - estructuras 3D - **éléments finis** - vloerplaat - steel connection - **scheurvorming** - integrated connection design - **armatures pratiques** - analyse sismique - nieve y viento - practical reinforcement - charges mobiles - dalle - **wapening** - perfiles conformados en frío - **Eurocode 3** - connexion tubulaire - unión a momento - 3D frames - **treillis de poutres** - roof truss - practical reinforcement design - portique - **kipsteunen** - análisis sísmico - Eurocode 8 - seismic analysis - B.A.E.L 91 - uniones atornilladas - bolts - ossatures 2D - eindige elementen - losa de cimentación - restricciones para el pandeo lateral - **optimisation** - wand - kniklengtes - end plate - dakspanten - **kolomvoetverbinding** - stirrups - **acier** - staalcontrole - cálculo de uniones integrado - paroi - dessin du plan de ferrailage - stiffeners - mobiele lasten - Eurocódigo 8 - Eurocódigo 5 - longitudinal reinforcement - **doorlopende liggers** - rigidizador - **beton armé** - fluage - CTE - connexion pied de poteau - **langswapening** - connexions - **hormigón** - neige et vent - elementos



finitos - armaduras - **cold formed steel** - jarret - uittekenen wapening - puente grúa - analyse dynamique - flambement - keerwanden - optimisation - **steel** - cercha - 2º orden - slab on grade foundation - entramado de vigas - **Eurocode 5** - prédimensionnement - multi span beam - **bouten** - armatures - floor slab - poutre continue - pared - **staal** - 1er ordre - NEN 6770-6771 - connexion cisaillement - losa - déversement - viga continua - predimensionering - **1ste orde** - unión metálica - CM 66 - madera - análisis resistencia al fuego - **verbindingen** - 2nd order - **bois** - Eurocode 2 - profils formés à froid - verificación acero - predesign - unión soldada - fisuración - **beton** - muro de contención - **optimalisatie** - foundation pads - fissuration - **concrete** - **AISC-LRFD** - HCSS - assemblage métallique - Eurocode 3 - viga con varios apoyos - armaduras prácticas - balkenroosters - unión a cortante - buckling length - **boulons** - cracking - **Eurocode 8** - knik - Eurocode 2 - radier - eindplaat - Eurocódigo 2 - **FEM** - tornillos - NEN 6720 - moving loads - **balk op meerdere steunpunten** - cargas móviles - **funderingsplaat** - étriers - **analyse resistance au feu** - cercha - **déformation fissurée** - EHE - beugels - Eurocódigo 3 - platine de bout - análisis dinámico - column base plate - **kruip** - rigid link - wand - verificación acero - **predesign** - foundation

Toute représentation ou reproduction, intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit et à quelque fin que ce soit, est strictement interdite sans autorisation préalable écrite de BuildSoft.

A l'achat du programme 1•2•Build, l'acheteur acquiert une licence d'utilisation. L'utilisateur ne peut en aucun cas céder partiellement ou totalement cette licence à un tiers sans autorisation écrite préalable de l'éditeur.

L'éditeur n'est en aucun cas responsable des fautes éventuelles que le programme et/ou le présent manuel devraient encore comporter, et décline toute responsabilité pour tout dommage susceptible de découler de l'utilisation abusive ou non du programme 1•2•Build et/ou du présent manuel.

# CONTENU

<b>CONTENU</b> .....	<b>3</b>
<b>1 INTRODUCTION</b> .....	<b>4</b>
1.1 Que contient ce manuel ?.....	4
1.2 Prérequis.....	4
<b>2 LA PRESENTATION GENERALE</b> .....	<b>5</b>
2.1 La fenêtre de travail.....	5
2.1.1 Les principes généraux.....	5
2.1.2 La barre d'icônes.....	6
2.2 La palette des boutons.....	15
2.2.1 La partie 'Géométrie' (ossature).....	16
2.2.2 La partie 'Charges'.....	19
2.2.3 La partie 'Calculer'.....	25
2.2.4 La partie 'Diagrammes'.....	31
2.3 Calcul et dimensionnement.....	33
2.3.1 Calcul élastique.....	33
2.3.2 Déformation maximale relative.....	33
2.3.3 Choix de la norme.....	34
2.3.4 Vérifications pour l'acier et le bois.....	35
2.3.5 Calcul des sections en béton armé.....	38
2.3.6 Calcul des longueurs de flambement.....	40
2.4 Imprimer une note de calcul.....	40
2.4.1 Paramétrer l'imprimante.....	40
2.4.2 Concevoir la note de calcul.....	41
2.4.3 Note de calcul en fichier RTF.....	44
2.4.4 Vue avant impression.....	44
2.5 Paramètres d'utilisation.....	45
2.5.1 Préférences.....	45
2.5.2 Unités et décimales.....	46
2.5.3 Lettertype.....	47
2.6 Importation et exportation.....	47
2.6.1 Export vers DXF.....	47
2.6.2 Export vers PowerFrame.....	48

# 1 Introduction

## 1.1 Que contient ce manuel ?

1•2•Build est un programme pour des calculs de stabilité simples et rapides. Il permet un dimensionnement sûr et économique des poutres, colonnes et des portiques les plus courantes utilisées dans la construction résidentielle. Le calcul de telles structures est toujours élastique avec 1•2•Build, en utilisant la technologie de calcul la plus moderne (méthode de déplacement). Le dimensionnement final peut être réalisé pour les matériaux béton, acier et bois - et ce selon les Eurocodes (avec vérification des états limites ultimes et des états limites de service).

Malgré le grand soin avec lequel nous avons élaboré ce manuel, vous pouvez constater que certaines fonctions ont été insuffisamment ou mal expliquées. Nous vous serions reconnaissants de nous signaler de telles imperfections.

## 1.2 Prérequis

Avant de poursuivre, il est peut-être bon de vous (re)familiariser avec les manipulations les plus élémentaires de Microsoft: manipulation de fenêtres, d'icônes de base, de sélections, des opérations 'couper', 'copier', 'coller' ainsi que de la souris.

Nous vous invitons à vérifier vos connaissances :

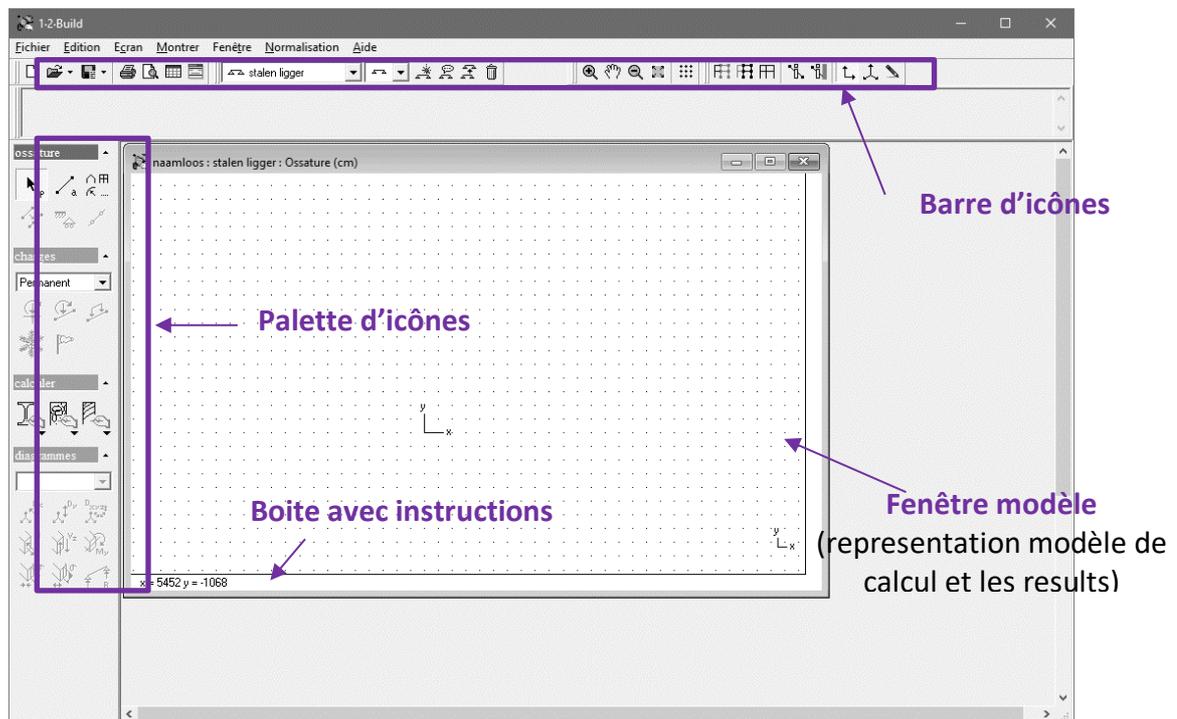
- Une icône: Une représentation graphique d'un logiciel ou d'une partie de celui-ci.
- Cliquer avec la souris: Pointer un élément sur l'écran et appuyer une fois sur le bouton de la souris.
- Sélectionner: Cliquer une fois sur une icône ou un élément à l'aide de la souris. Il est également possible de sélectionner plusieurs éléments en les englobant dans une fenêtre. Pour ce faire, cliquez sur le coin supérieur gauche de la sélection souhaitée, maintenez le bouton de la souris enfoncé et glissez le curseur (flèche visible sur votre écran) vers le coin inférieur droit. Terminez l'opération en relâchant le bouton de la souris.  
Vous pouvez aussi effectuer une sélection étendue en cliquant différents éléments tout en maintenant la touche majuscule enfoncée.
- Double-cliquer: Cliquer 2 fois de suite avec la souris pour démarrer un programme ou une partie de celui-ci.
- Copier et coller: Sélectionnez un élément et copiez-le à un autre endroit du programme via le menu *Edition*.
- Déplacer: Un élément sélectionné avec la souris peut être déplacé en maintenant le bouton de la souris enfoncé.

## 2 La présentation générale

### 2.1 La fenêtre de travail

La fenêtre de travail contient :

- une **fenêtre contenant le modèle** de calcul, c'est-à-dire la géométrie, les appuis, les cas de charges,... Cette fenêtre permet aussi l'affichage des résultats obtenus par 1•2•Build
- La **palette avec icônes** vous donne accès à toutes les fonctions de modélisation et de calcul de 1•2•Build et permet une navigation rapide dans le logiciel.
- 1•2•Build propose aussi une **barre d'icônes** juste en dessous du menu.
- **Une boîte** dans laquelle du texte peut s'afficher. Cette boîte permet de fournir des informations à l'utilisateur lors du processus de calcul.



#### 2.1.1 Les principes généraux

##### 2.1.1.1 Sélectionner les éléments

1•2•Build utilise le principe qui consiste à sélectionner un ou plusieurs éléments puis à lui/leurs appliquer une fonction. Ce principe permet une plus grande rapidité et un moins grand risque d'erreur grâce à un meilleur contrôle visuel. Ce principe est propre aux programmes travaillant sous 'Windows'.

- Sélection avec la souris  
Grâce à la souris, il est possible de sélectionner les éléments (points et barres) directement à l'écran. Soit on clique sur l'élément même pour le sélectionner, soit on crée une fenêtre de sélection. Une fenêtre de sélection se crée en cliquant avec le bouton gauche de votre souris en un point de la fenêtre. Tout en gardant le bouton enfoncé, vous pouvez déplacer la souris. Vous voyez alors une fenêtre de sélection en pointillé qui se dessine sur l'écran. Dès que la fenêtre est satisfaisante, relâchez le bouton de votre souris. 1•2•Build fait la

distinction entre une fenêtre construite de gauche à droite et une fenêtre construite de droite à gauche. Dans le premier cas, seuls les éléments entièrement compris dans la fenêtre sont sélectionnés tandis que dans le second cas tous les éléments, même partiellement présents dans la fenêtre de sélection, sont sélectionnés. Pour désélectionner les éléments, un simple clic de souris en dehors de la structure suffit.

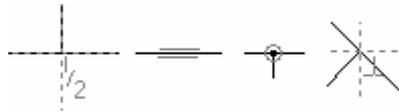
- La sélection combinée

Il est possible de combiner plusieurs méthodes de sélection. On peut, par exemple, effectuer une sélection par clic de souris combinée à une sélection par fenêtre. Pour s'assurer que la sélection active, c'est-à-dire celle déjà en cours, le reste bien, il faut garder la touche 'Majuscule' enfoncée. Cette touche correspond, si elle reste enfoncée, à une sorte de somme de sélection. L'exemple le plus simple est la sélection par simple clic de deux barres à l'écran en gardant la touche 'Majuscule' enfoncée de façon à ce que les deux barres soient sélectionnées.

### 2.1.1.2 Le curseur intelligent

1•2•Build est doté d'un curseur intelligent, c'est à dire un curseur qui reconnaît des points plus particuliers. Afin de l'utiliser, il faut d'abord s'assurer qu'il est actif dans les préférences du projet. Cliquez donc sur 'Edition – Préférences' dans le menu principal. Dans la fenêtre de dialogue qui apparaît, un paragraphe est intitulé 'Curseur intelligent'. Pour rendre le curseur actif, cochez 'accrocher les objets'. Vous pouvez même entrer une distance d'accrochage en pixels pour le rayon d'influence du curseur. Il vaut mieux ne pas exagérer cette valeur car cela peut être gênant lors de l'utilisation du curseur dans des structures très denses.

Ce curseur accrochera les barres, les extrémités des barres, les milieux des barres et les projections orthogonales sur les barres.



## 2.1.2 La barre d'icônes

### 2.1.2.1 La gestion des projets



#### A. Ouvrir un nouveau projet

Lorsque 1•2•Build démarre, il crée automatiquement un nouveau projet. Toutefois, vous pouvez aussi vous-mêmes créer un nouveau projet soit via le menu 'Fichier – Nouveau' soit directement dans la barre d'icônes via l'icône . Pour conserver ce nouveau projet, même vide, vous pouvez directement l'enregistrer.

#### B. Enregistrer un projet

L'enregistrement d'un projet se fait soit via le menu 'Fichier – Enregistrer' ou 'Fichier – Enregistrer sous', soit via l'icône , soit en utilisant simultanément les touches 'CTRL+S'.

Lorsque vous choisissez 'Enregistrez' dans le menu 'Fichier', vous demandez à 1•2•Build d'enregistrer les changements intervenus dans le projet. Les modifications seront enregistrées dans le fichier actif. Si aucun fichier n'est actif, 1•2•Build vous proposera d'en créer un. En choisissant 'Enregistrez sous', vous forcez l'enregistrement du projet et vous pourrez donner un nouveau nom.

A côté de l'icône pour l'enregistrement  se trouve un petit flèche donnant accès à un petit menu secondaire. Il permet d'enregistrer le fichier avec ou sans les résultats. Il va de soi que l'enregistrement des résultats demande beaucoup plus d'espace mémoire.

Les fichiers créés par le logiciel 1•2•Build posséderont une extension « \*.12b ».

### C. Ouvrir un projet existant

1•2•Build est capable d'ouvrir tout fichier ayant une extension « \*.12b ». Cette ouverture se fait soit en double-cliquant directement sur le fichier lors de l'exploration de votre système, 1•2•Build démarre alors automatiquement ; soit directement dans 1•2•Build via le menu 'Fichier – Ouvrir' ou via l'icône . Cette dernière icône est accompagnée d'un petit bouton à sa droite qui permet d'ouvrir l'un des 4 derniers fichiers utilisés.

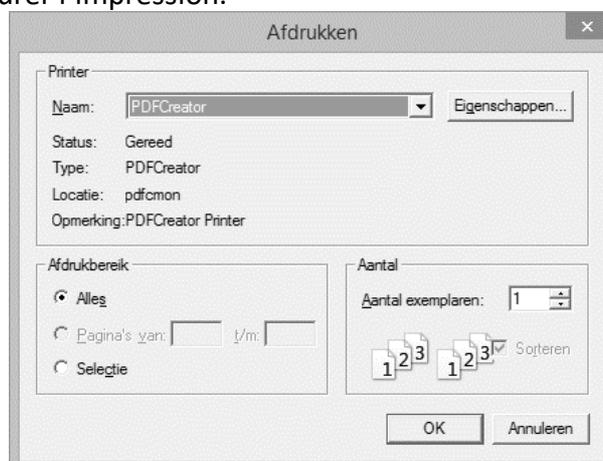
### 2.1.2.2 L'impression du modèle



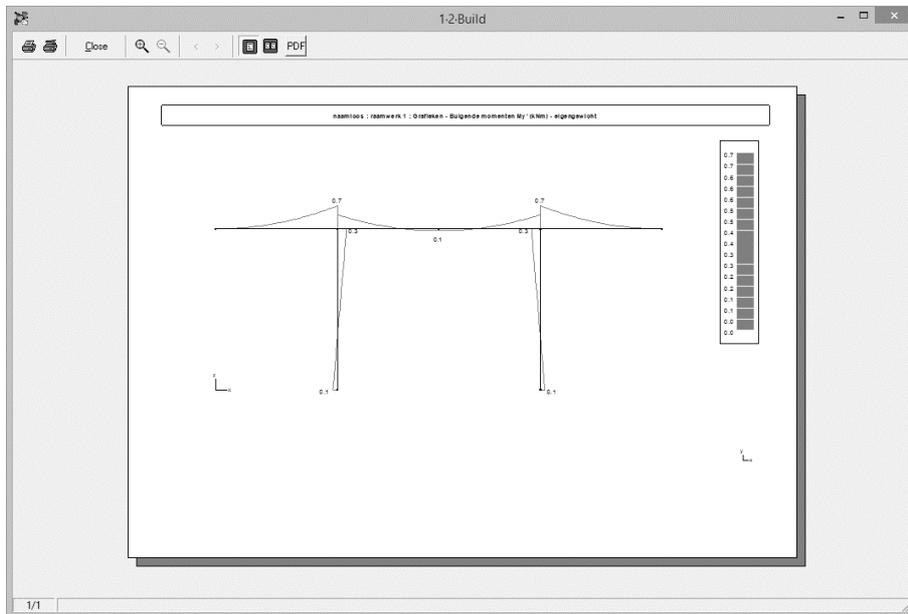
A tout moment de votre travail, il est possible d'imprimer le contenu de la fenêtre du modèle actif. Cette impression peut être soit directe, soit via un module de prévisualisation. Ces deux possibilités se trouvent à la fois dans le menu 'Fichier – Aperçu avant impression ou Impression fenêtre' ou dans la barre d'icônes : , .

En utilisant ces fonctions, 1•2•Build imprime le contenu de la fenêtre active. Cette fenêtre peut aussi bien contenir le modèle même, les charges, le dessin des sections, les résultats.

En demandant l'impression directe, une boîte de dialogue propre à MS Windows permet de choisir l'imprimante et de configurer l'impression.

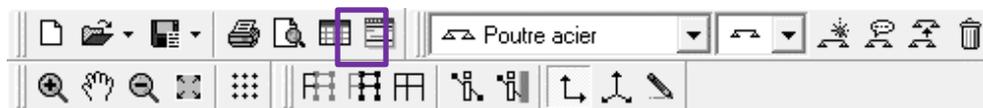


Par contre, en choisissant la prévisualisation , la page à imprimer va s'afficher à l'écran.



La fenêtre de prévisualisation permet aussi de lancer l'impression avec , mais aussi de paramétrer l'imprimante grâce à l'icône . Elle est munie d'un zoom avant et arrière pour agrandir ou rétrécir certaines zones plus particulières. On peut également, demander l'affichage d'une ou 2 pages à l'écran avec  et . Pour fermer la fenêtre, cliquez soit sur 'Close' ou sur la petite croix en haut à droite de la fenêtre.

### 2.1.2.3 Récapitulatif des sections et des matériaux



1•2•Build met à jour automatiquement un récapitulatif reprenant toutes les sections utilisées dans un même projet. Ce récapitulatif est accessible en cliquant sur l'icône .

- Pour les éléments en acier: le poids propre et la surface totale à peindre.
- Pour les éléments en bois: le poids propre
- Pour les éléments en béton armé: le volume de béton et le poids propre des armatures.

Récapitulatif matériaux

Récapitulatif

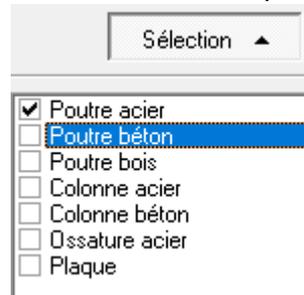
toutes les structures
  structures actives
  structures sélectionnées
 Sélection ▼

Acier		Bois		Béton		Acier d'armature
Structure	Qualité	Section	Longueur(cm)	Poids(kN)	Surface(cm²)	
Poutre acier	S235	IPE330	400	1.9	50163.89	
Récapitulatif	S235			1.9	50163.89	

Vous pouvez demander un récapitulatif de :

- Toutes les structures qui sont définis dans le projet
- Les structures actives
- Les structures sélectionnées en utilisant le menu déroulant *Sélection*.

Ce menu liste tous les structures actuellement définis dans le projet en cours. Cochez les structures que vous souhaitez inclure dans le récapitulatif.



Tous les tableaux proposés dans cette fenêtre de dialogue peuvent être transférer vers d'autres logiciels avec le bouton . Il suffit alors d'utiliser la fonction 'Coller' (CTRL + V) dans le logiciel cible.

Deux boutons permettent aussi une prévisualisation ou une impression directe du récapitulatif des matériaux.

#### 2.1.2.4 Croquis d'armatures



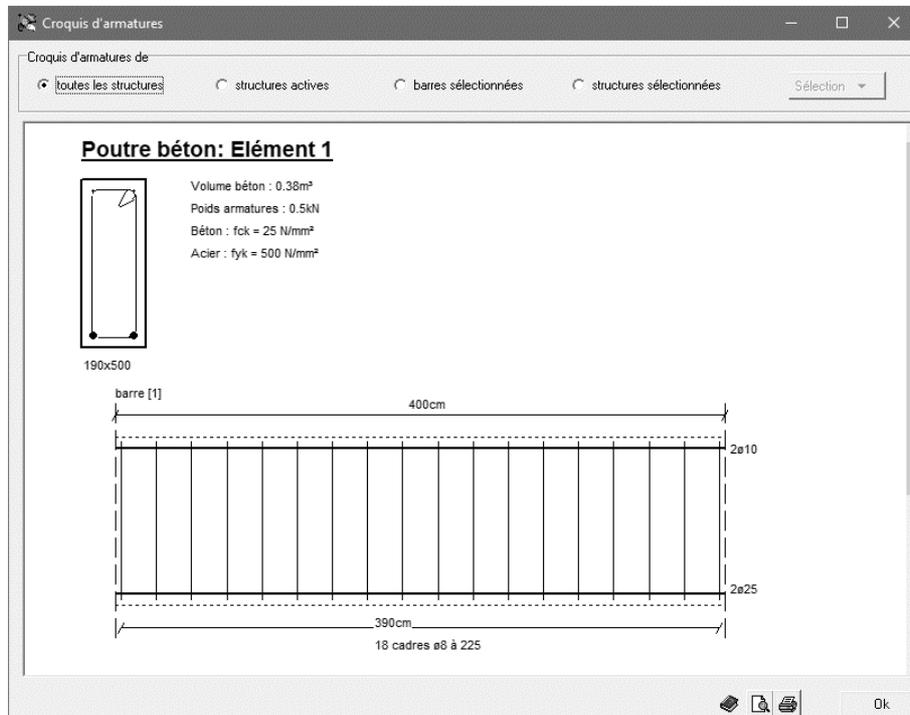
Pour les éléments en béton armée, vous pouvez générer un croquis d'armatures. Ce croquis vous offre un résumé des armatures nécessaires et des étriers, en bref, l'outil idéal pour les entrepreneurs.

Ce croquis est accessible en cliquant sur l'icône dans la barre supérieure d'icônes. Evidemment, le dimensionnement de la structure en béton armée doit être terminé.

La première ligne permet de choisir les structures à prendre en compte. En choisissant la dernière possibilité, à savoir 'structures sélectionnées', une liste apparaît sur la droite. C'est à l'utilisateur de choisir pour quelles modèles il veut générer les croquis.

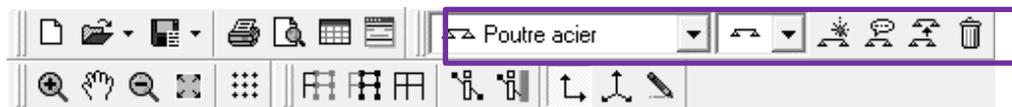
Par barre (travée) vous trouverez les informations suivantes:

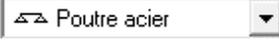
- une coupe transversale de l'élément avec quelques données sur les matériaux.
- une coupe longitudinale avec indication des diamètres utilisés et de la position des étriers.



Les boutons  et  permettent de visualiser ou d'imprimer les croquis. Vous pouvez également l'indiquer dans la note de calcul.

### 2.1.2.5 La gestion des modèles

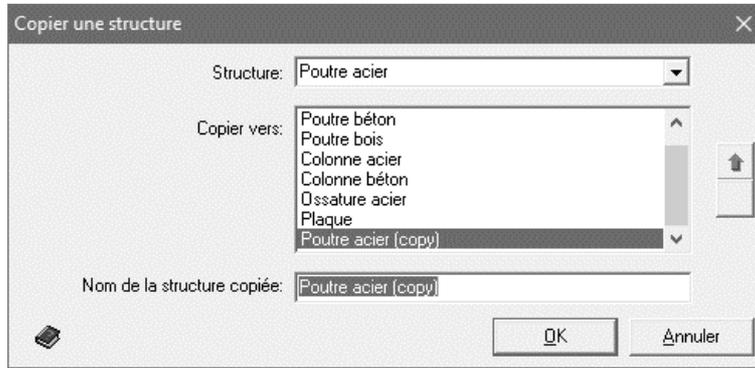


Un projet peut contenir plusieurs modèles de calcul. Chaque modèle est contenu dans une fenêtre propre. Il est possible de passer d'un modèle à l'autre en sélectionnant les fenêtres appropriées ou en utilisant le petit menu déroulant dans la barre d'icônes . La gestion des différents modèles est possible grâce aux quatre icônes suivantes :

-  : pour créer un modèle: 1•2•Build crée une nouvelle fenêtre vide pour y mettre le nouveau modèle.
-  : pour renommer un modèle: 1•2•Build ouvre une petite fenêtre de dialogue dans laquelle il est possible de modifier le nom de la fenêtre active.

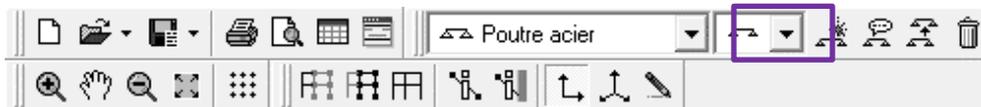


-  : pour copier un modèle: 1•2•Build copie dans une nouvelle fenêtre le modèle actif. Il demande également que vous lui donniez un nouveau nom.



-  : pour supprimer un modèle: Cliquez cette icône pour supprimer le modèle actif. Une confirmation est bien entendue demandée pour éviter des erreurs de manipulation. Si vous supprimer le modèle actif alors qu'il n'y en aurait pas d'autre, 1•2•Build créera automatiquement une nouvelle fenêtre vide.

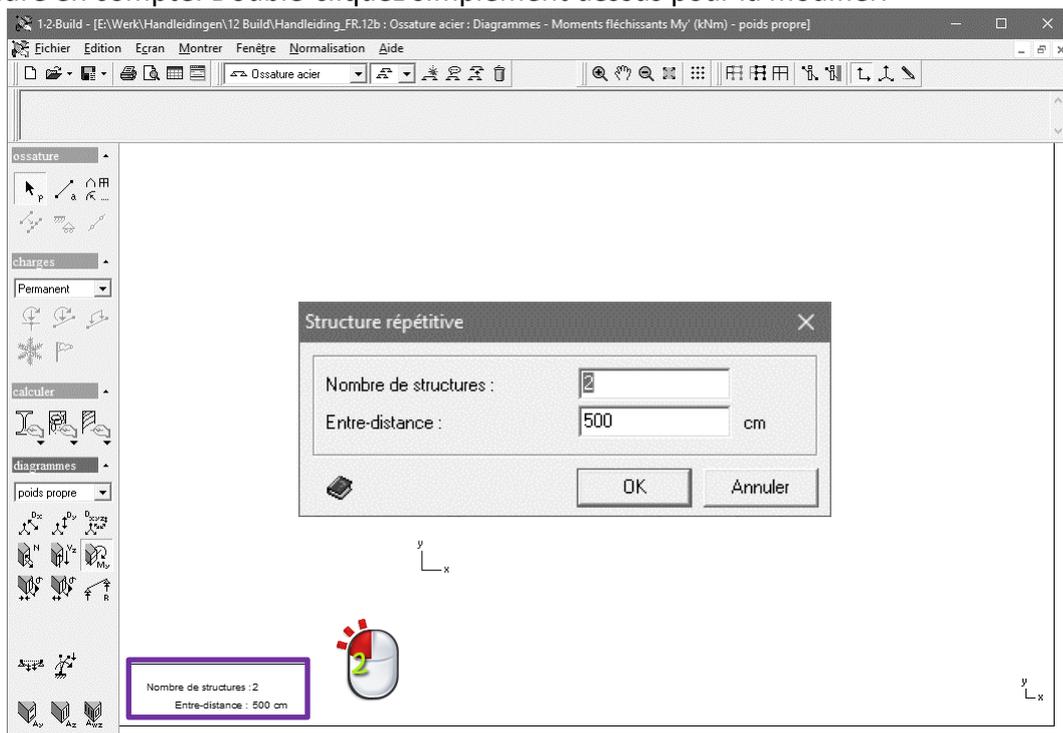
### 2.1.2.6 Le type de modèle



1•2•Build propose le calcul selon plusieurs modèles : une structure simple, une structure répétitive et les dalles portantes dans une direction.

-  : une structure simple : structure calculée à partir du modèle dessiné et en prenant les valeurs de charges telles que définies par l'utilisateur.
-  : une structure répétitive : structure calculée en multipliant les charges définies sur la structure par la distance entre structure. Les charges sont définies, dans ce cas, par unité de largeur entre portique.

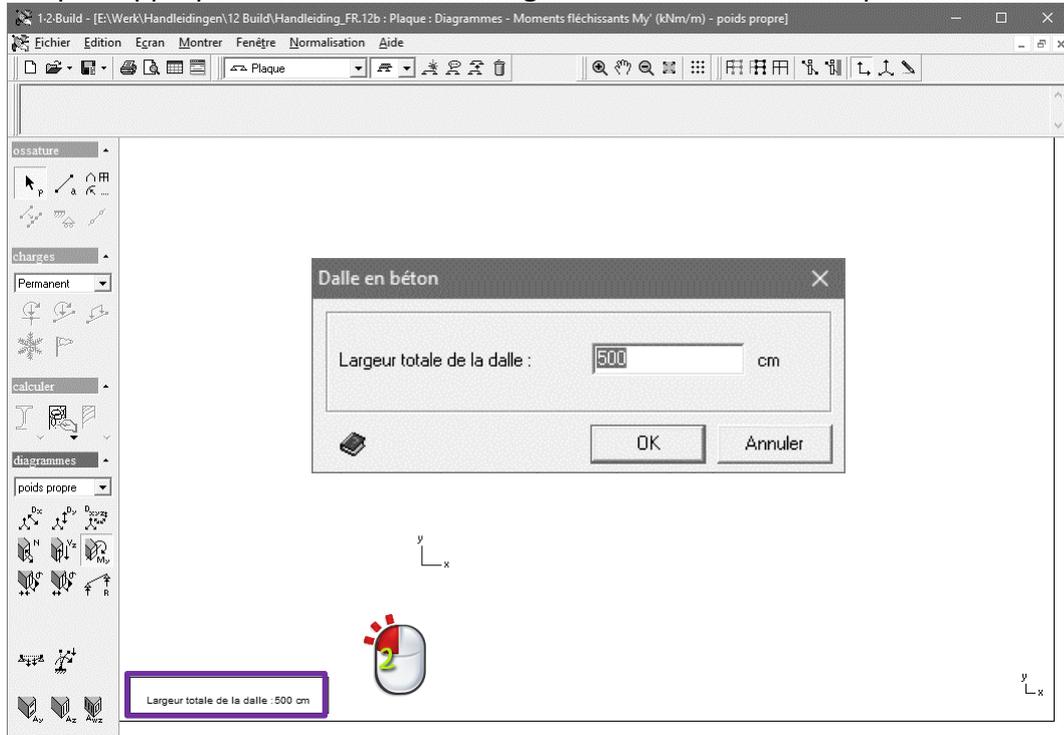
Un petit cadre dans le bas de la fenêtre du modèle permet de visualiser la largeur à prendre en compte. Double-cliquez simplement dessus pour la modifier.



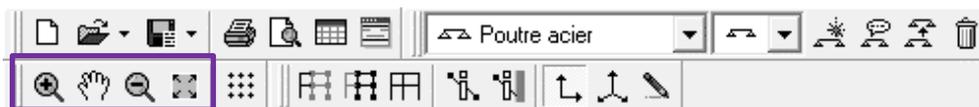
Le nombre de structures introduit sert à déterminer les quantités à mettre dans le récapitulatif des sections.

Ce type de structure vous permet, sans devoir modifier les charges pour chaque calcul, de déterminer les meilleures sections pour des distances de portée variables. Vous pouvez ainsi optimiser au mieux les sections envisagées.

-  : dalle portante dans une direction : ce dernier cas suppose des charges définies de la même façon que le cas précédent. La suite du calcul permet de déterminer la dalle en béton la plus appropriée. 1•2•Build donne également les armatures à placer dans la dalle.



### 2.1.2.7 Pan et zoom



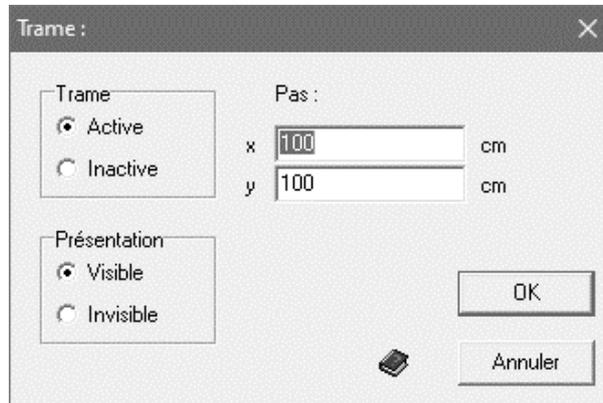
Quatre icônes permettent de gérer le dessin de la structure à l'écran :

-  : Cette icône permet d'agrandir une zone du dessin. Cliquez premièrement l'icône. Ensuite, à l'aide de votre souris, définissez une zone à agrandir dans la fenêtre du modèle. Cette fonction est aussi disponible directement en tapant la touche F10 de votre clavier.
-  : Un simple clic sur cette icône permet d'agrandir le champ de vision sur la structure. La structure apparaît alors plus petite. Cette fonction est aussi disponible directement en tapant la touche F11 de votre clavier.
-  : Le pan. Après avoir cliqué cette icône, vous pouvez déplacer le dessin avec votre souris. Une fois le déplacement terminé, le pan est automatiquement désactivé.
-  : Affichage sur plein écran. Vous devez utiliser cette icône pour dessiner la structure en profitant de toute la place disponible dans la fenêtre. Cette fonction est aussi disponible directement en tapant la touche F12 de votre clavier.

### 2.1.2.8 La trame

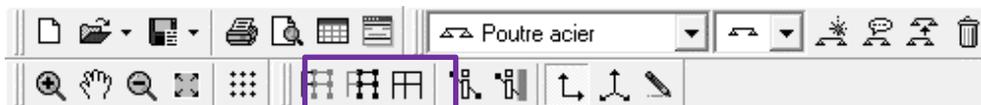


La fenêtre du modèle 1•2•Build est munie d'une trame lorsque l'on souhaite dessiner la structure. Cliquez sur l'icône  pour appeler la fenêtre de dialogue permettant le paramétrage de cette trame.



Comme vous le constatez, la trame peut être active ou non, visible ou non. Le pas de la trame se définit dans les 2 directions principales X et Y.

### 2.1.2.9 Vue partielle



1•2•Build contient des fonctions permettant de visualiser ou cacher des parties de structure. Cela permet par exemple d'isoler un ou plusieurs éléments pour adapter l'affichage uniquement à ceux-ci. Par exemple, pour les résultats, l'échelle de couleur s'adapte toujours à la partie visible.

-  : Un clic sur cette icône va cacher les barres sélectionnées.
-  : Utilisez cette icône pour ne rendre visible que les barres sélectionnées.
-  : Cette icône permet de rendre toutes les barres visibles.

Il existe un moyen très rapide pour inverser les barres cachées et les barres visibles. Sélectionnez premièrement les barres visibles, puis cliquez sur . Les barres qui étaient visibles restent sélectionnées. Il reste donc à utiliser l'icône . Les barres visibles sont maintenant cachées, et les barres cachées sont visibles.

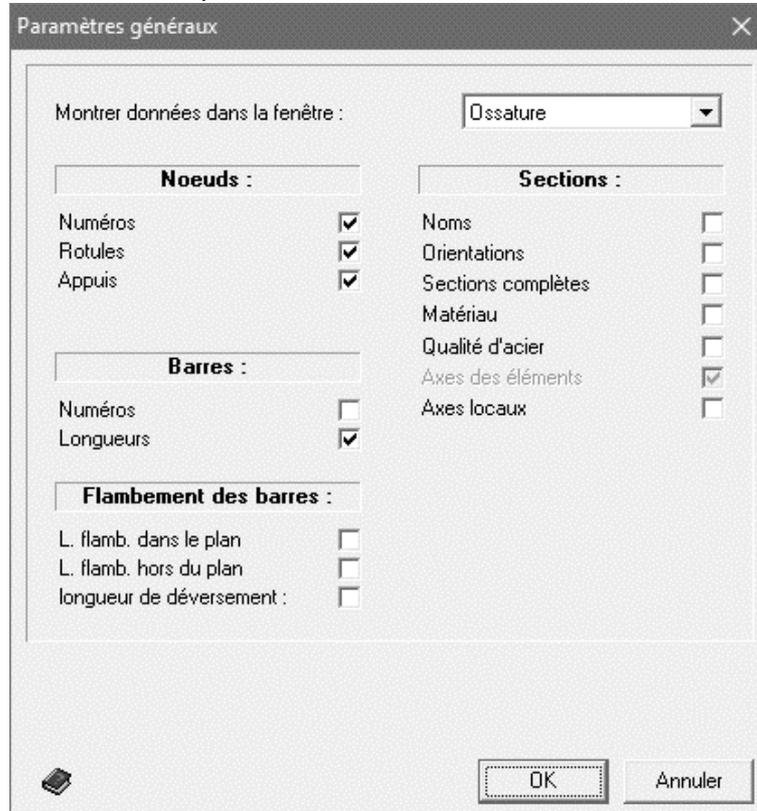
### 2.1.2.10 Les paramètres d'affichage



1•2•Build distincte 2 types d'affichage : l'affichage de la structure même et l'affichage des résultats.

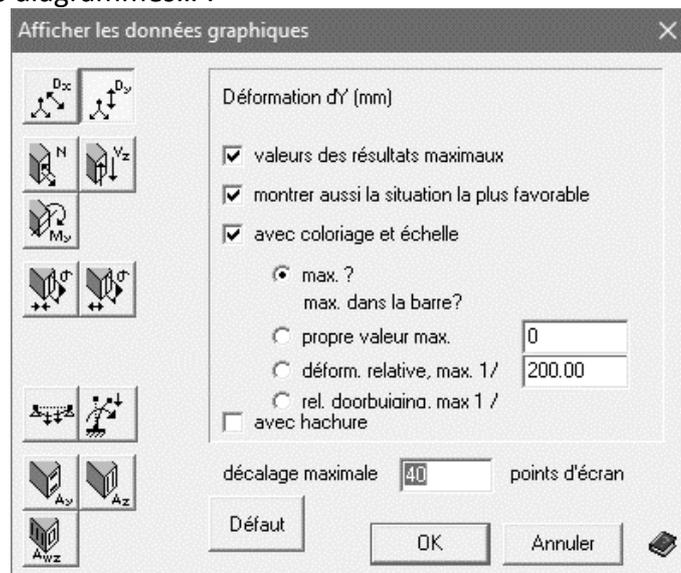
## A. Données du modèle

L'affichage de la structure se paramètre en cliquant sur . Les paramètres peuvent être différents en fonction de la partie active dans la palette des boutons. Lorsque vous cliquez sur l'icône (ou via le menu 'Montrer – Paramètres généraux...'), la fenêtre de dialogue qui s'affiche est directement fonction de la partie active dans la palette.



## B. Données graphiques

Les paramètres d'affichage des résultats sont modifiables en utilisant l'icône  ou via le menu 'Montrer – Paramètres diagrammes...'.



Le principe de cette fenêtre consiste à cliquer dans la partie gauche sur le bouton du résultat à

paramétrer et à définir les paramètres associés dans la partie droite. 1•2•Build garde en mémoire les paramètres propre à chaque type de résultats.

On retrouve dans ces paramètres l’affichage ou non des valeurs maximales, l’affichage de la courbe minimale, le type de représentation (avec les bornes éventuelles pour l’échelle), l’hachure et la taille de la représentation.

Afin de permettre un paramétrage identique pour tous les types de résultats, il suffit de cliquer sur le bouton ‘Défaut’ et de donner les paramètres que vous voulez voir appliquer pour tous les résultats.

### 2.1.2.11 Le type de représentation du dessin



1•2•Build propose plusieurs types de représentation du dessin. Il faut d’abord distinguer une représentation en 2D  ou une représentation en 3D . Ce choix peut s’appliquer quelque soit la partie active dans la palette.

Toutes les opérations sont possibles dans l’une ou l’autre représentation.

Il est aussi possible à l’utilisateur d’avoir une représentation en ‘Vu-caché’  de la structure si les deux conditions suivantes sont remplies :

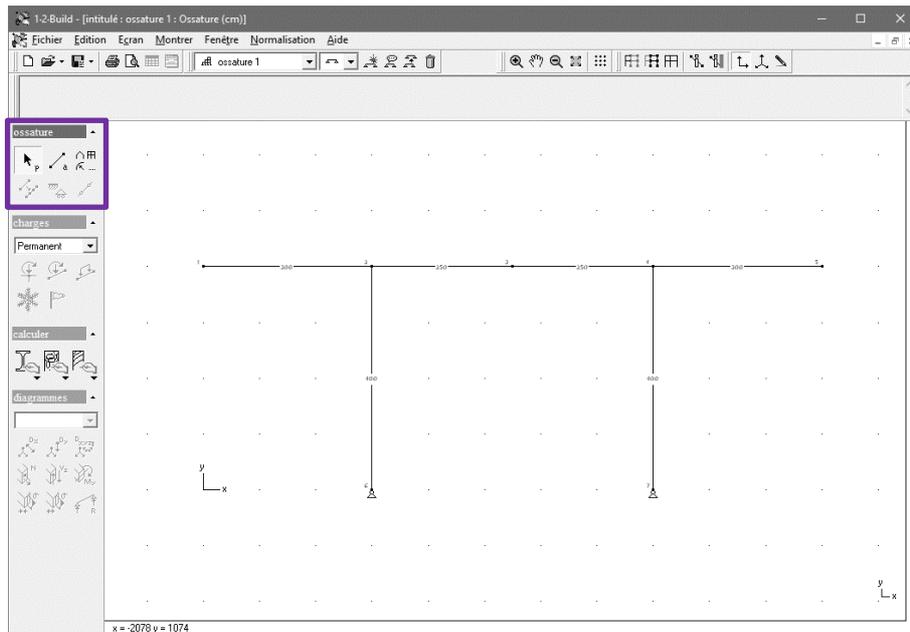
- Il faut avoir déjà fait un premier calcul pour avoir des sections déjà définies sur les différentes barres ;
- Avoir la partie ‘Ossature’ active dans la palette de gauche.

## 2.2 La palette des boutons

La palette contient un ensemble de boutons qui vous guident à travers les différentes étapes à suivre lors de la création d'un modèle d'analyse :

- la définition de la **géométrie (ossature)** et des conditions aux limites
- saisie des **charges**
- le calcul lui-même
- la visualisation graphiques les **résultats**

## 2.2.1 La partie 'Géométrie' (ossature)



### 2.2.1.1 La flèche de sélection

Le bouton  permet d'activer la souris pour la sélection des éléments dans la fenêtre du modèle actif. Cela permet aussi de désactiver une autre fonction active.

### 2.2.1.2 Dessin d'une ligne

Lorsque le bouton  est activé, vous pouvez dessiner des lignes avec la souris. Cliquez simplement un point de la fenêtre avec le bouton gauche de votre souris et, tout en maintenant votre doigt enfoncé, déplacez la souris jusqu'à l'endroit où vous souhaitez terminer la ligne. Vous pouvez bien entendu vous aider de la trame et du curseur intelligent.

Dans une vue 3D, on peut demander de ne dessiner qu'entre des points existants. Cela se paramètre dans le menu 'Edition – Préférences'.

Pour supprimer une ou plusieurs barres dessinées, sélectionnez-les dans la fenêtre et utilisez le bouton SUPPR ou BACKSPACE.

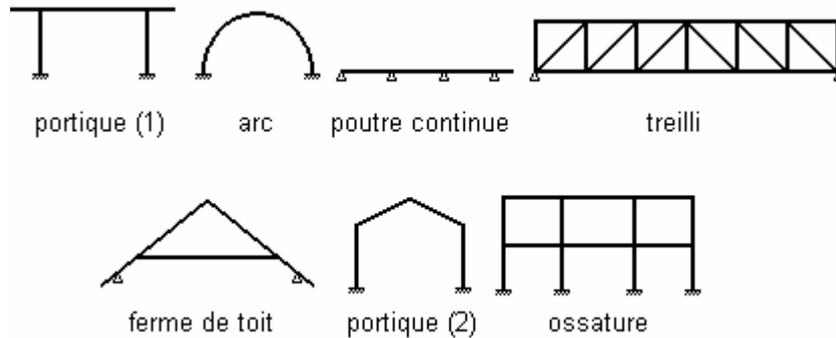
### 2.2.1.3 La division de barres

Afin de vous aider dans la réalisation du dessin de la structure, 1•2•Build propose la fonction de division d'une barre . En utilisant cette fonction, les barres sélectionnées seront divisées en morceaux d'égalles distances. Le nombre de tronçons est défini par l'utilisateur.

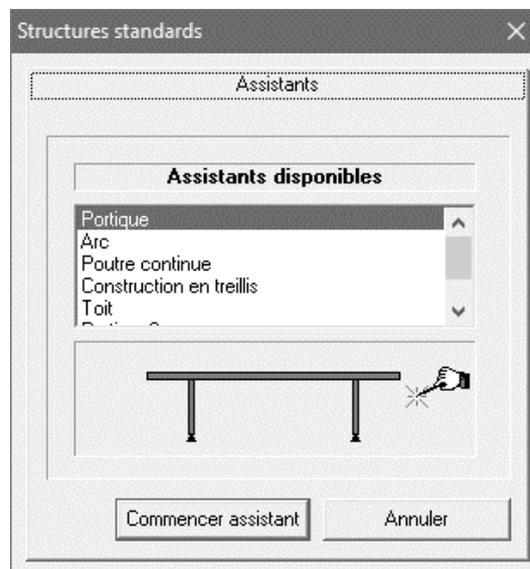


## 2.2.1.4 Les structures types

1•2•Build est muni de plusieurs générateurs pour des structures particulières come :

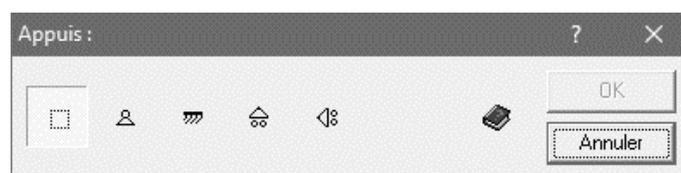


Afin de donner un exemple d'illustration, choisissons par exemple le dernier : 'ossature' après avoir cliqué sur le bouton  .



Après avoir choisi le type de modèle dans la liste proposée, cliquez sur 'Commencer assistant' pour paramétrer le modèle choisi. Sauf la géométrie, les points d'appuis sont aussi définis immédiatement.

## 2.2.1.5 Les appuis



1•2•Build propose une série d'appui type. C'est ainsi que vous pouvez utiliser les appuis suivants :

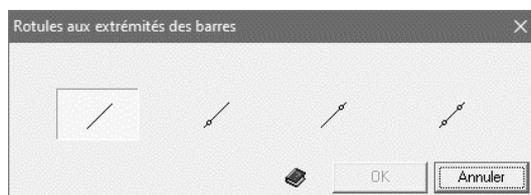
-  : appui articulé, c'est-à-dire appui permettant la rotation autour d'un axe perpendiculaire au plan du dessin (pour vue 2D) et empêchant tout déplacement
-  : appui encasturé. Cet appui ne permet ni rotation ni déplacement

-  : cet appui autorise la rotation autour de l'axe perpendiculaire au plan ainsi que les déplacements dans la direction de l'axe X mais pas le déplacement dans la direction de l'axe Y.
-  : le dernier type d'appui autorise la rotation autour de l'axe perpendiculaire au plan ainsi que les déplacements dans la direction de l'axe Y mais pas le déplacement dans la direction de l'axe X.
-  : la liste est également complétée par cette icône permettant de ne plus considérer d'appui sur les nœuds sélectionnés.

### 2.2.1.6 Les liaisons articulées

Il arrive assez fréquemment que des barres soient liaisonnées avec un assemblage dit articulé. Cela a évidemment des répercussions sur le calcul et il est impératif de bien définir ces articulations. Pour

ce faire, 1•2•Build propose le bouton  qui permet d'ouvrir la fenêtre de dialogue dans laquelle l'utilisateur peut choisir les extrémités de la barre sélectionnée à considérer comme articulés.



La première icône permet de considérer les extrémités comme rigides, la deuxième va mettre une articulation au point le plus à gauche ou/et le plus en bas de la barre sélectionnée. La troisième icône permet de mettre une articulation à l'extrémité la plus en haut ou/et la plus à droite alors que la dernière icône met une articulation aux 2 extrémités.

L'articulation est visualisable sur le modèle à condition que les paramètres d'affichage soient configurés pour.

### 2.2.1.7 Déplacer des éléments sur l'écran

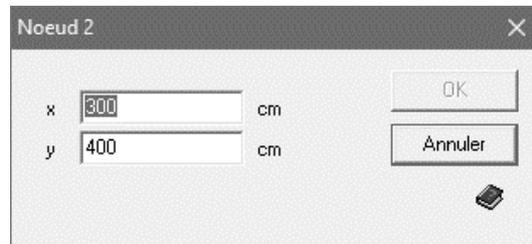
Lorsque vous êtes dans une vue verticale, vous pouvez toujours déplacer une sélection d'éléments comme suit :

- Cliquer sur la flèche de sélection (voir §2.2.1.1).
- Déplacez les éléments sélectionnés en maintenant enfoncé le bouton gauche de la souris en déplaçant la souris sur l'écran.
- Lorsque vous relâchez le bouton gauche de la souris, les éléments sélectionnés sont décalés de la distance de déplacement de la souris.

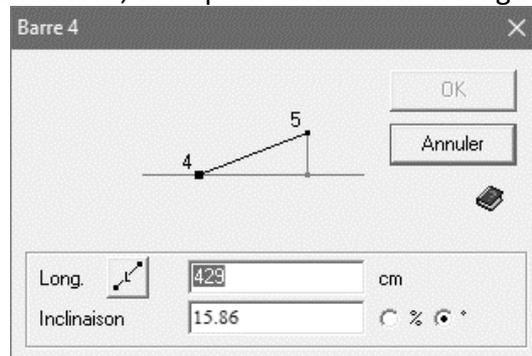
**Remarque** : Cette fonction peut être activée ou non avec le menu *Montrer - Paramètres généraux*.

### 2.2.1.8 Modification des lignes et des nœuds

Lorsque vous double-cliquez sur un nœud, une boîte de dialogue apparaît dans laquelle vous pouvez modifier les coordonnées.



Quand vous double-cliquez une barre, vous pouvez modifier la longueur et l'angle d'inclinaison.



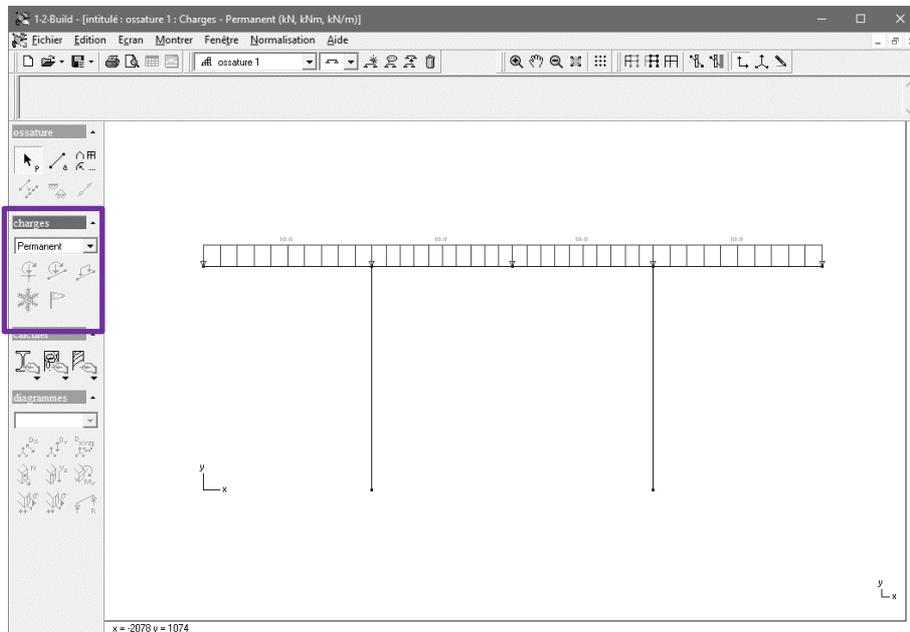
La longueur et l'angle sont ajustées de sorte que le point double-cliqué le plus proche reste fixe tandis que l'autre extrémité de la ligne se déplace.

La longueur peut être saisie soit comme la longueur réelle de la barre, soit comme une longueur projetée sur le plan horizontal. Vous pouvez changer entre les deux en cliquant sur le bouton  ou  (c'est le même bouton mais la première correspond à la longueur réelle de la barre, tandis que la seconde correspond à la longueur projetée de la barre).

## 2.2.2 La partie 'Charges'

### 2.2.2.1 Les cas de charges

Afin d'être conforme à la norme Eurocode, il est nécessaire de définir les différentes charges dans des cas de charges bien définis. 1•2•Build propose plusieurs cas de charges qui se retrouvent dans le menu déroulant dans la partie 'Charges' de la palette.



Ici, vous pouvez choisir entre un certain nombre de groupes de charges prédéfinis :

- **Poids propre** : est calculé automatiquement en fonction des dimensions des barres dans le modèle d'analyse.
- **Permanent**: ici vous définissez les charges permanent sur la structure. Il s'agit par exemple du poids des dalles, des chapes, des tuiles, des matériaux de couverture... 1•2•Build recherchera activement toutes les combinaisons possibles de champs chargés et déchargés, en tenant compte du caractère variable de cette charge.
- **Charge d'usage**: les charges résultent de l'utilisation normale de la structure. Elles sont prises des normes applicables en fonction de la destination du bâtiment (résidentiel, public, espace d'archives, etc.).
- **Neige 1 et neige 2**: charges de neige sur un toit, par exemple.  
La disposition de 2 groupes de charge permet d'envisager des "scénarios" où les deux côtés d'un toit à pignon avec une pente importante sont chargés de manière inégale.  
Dans chaque groupe de neige, toutes les charges agissent ensemble sur la structure, mais 1•2•Build suppose toujours que les charges définies sous Neige 1 et Neige 2 ne peuvent pas se produire ensemble.
- **Vent 1, vent 2, vent 3 et vent 4**: charges de vent sur une structure.  
La disposition de 4 groupes de charge permet d'envisager "scénarios", par exemple en fonction de la direction du vent (gauche → droite ou droite → gauche).  
Dans chaque groupe de charge de vent, toutes les charges agissent ensemble sur la structure, mais 1•2•Build suppose toujours que les charges définies sous vent1, vent2, vent3 et vent4 ne peuvent pas se produire ensemble.

1•2•Build génère automatiquement les combinaisons de tous les cas de charges conformément aux prescriptions de l'Eurocode. Les coefficients de sécurité sont également automatiquement ajoutés. Il va aussi de soi que les deux cas de neige ne sont jamais considérés ensembles et qu'il en est de même avec les quatre cas de vent.

Pour introduire une charge dans un cas de charges, il est impératif de choisir le cas de charges approprié dans le petit menu déroulant.

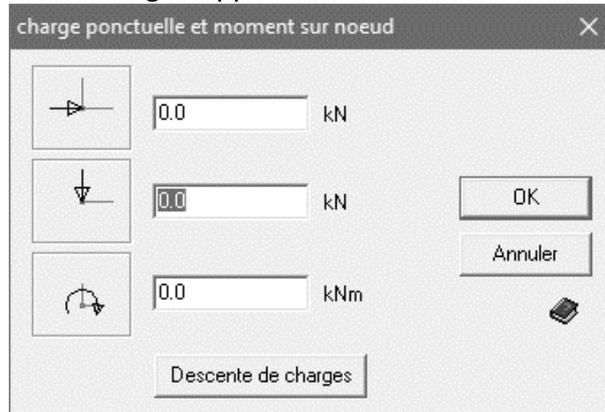
1•2•Build se souvient des groupes de charge qui contiennent réellement des charges et combinera ensuite automatiquement ces groupes de charge conformément aux réglementations de

l'Eurocode, en tenant compte des coefficients de sécurité appropriés  $\gamma$  et des facteurs de combinaison  $\Psi$ . Les coefficients de sécurité  $\gamma$  et les facteurs de combinaison  $\Psi$  peuvent être déterminés sans ambiguïté en fonction du nom du groupe de charge et de la norme sélectionnée.

### 2.2.2.2 Charges ponctuelles et moments sur des points

Une des possibilités de charge est la charge ponctuelle et le moment appliquée sur un point. Il suffit de sélectionner le ou les points sur lesquels doivent venir les charges ponctuelles, puis cliquez sur

le bouton . Une fenêtre de dialogue apparaît.

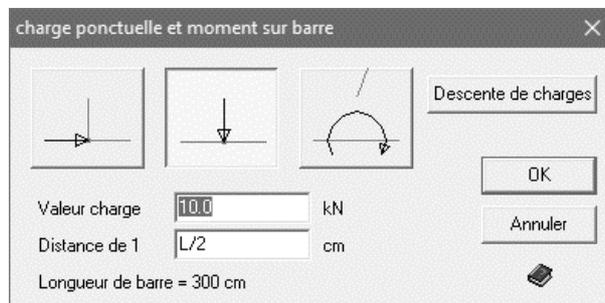


Dans cette fenêtre, vous pouvez spécifier les deux composantes de la charge selon les axes X-Y, ainsi qu'un moment autour de l'axe Z. La représentation de ces forces tourne avec la représentation du système de coordonnées X-Y si vous avez choisi une vue 3D. Le sens des flèches indique toujours le sens positif de la charge.

L'amplitude des charges ponctuelles et des moments peut être définie par vous en saisissant directement les valeurs numériques. Ou peut être calculée par  $1 \bullet 2 \bullet \text{Build}$  à l'aide de la fonction de descente de charges (voir §2.2.2.7).

### 2.2.2.3 Charges ponctuelles et moments sur des barres

Comme pour les points, il est possible d'appliquer une charge ponctuelle ou un moment en n'importe quel endroit d'une barre. Sélectionnez la ou les barres et cliquez le bouton .



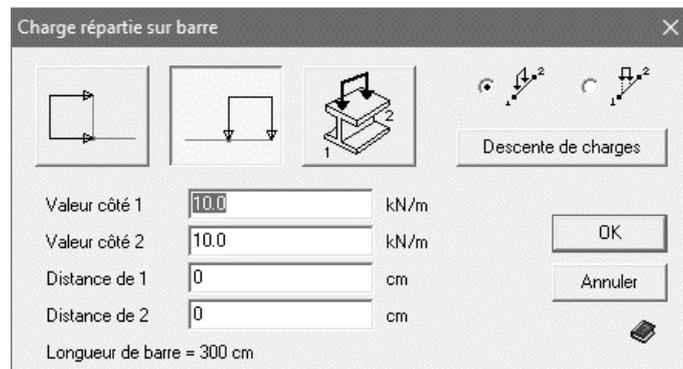
Il vous faut choisir l'orientation de la charge ainsi que la distance par rapport au point d'extrémité portant le numéro le plus petit. Comme vous le constatez sur l'illustration, on peut utiliser une fraction de la longueur L pour définir la distance.

L'amplitude des charges ponctuelles et des moments peut être définie par vous en saisissant

directement les valeurs numériques. Ou peut être calculée par 1•2•Build à l'aide de la fonction de descente de charges (voir §2.2.2.7).

## 2.2.2.4 Charges réparties sur des barres

La dernière possibilité est d'appliquer une charge répartie sur une barre. Cette charge répartie ne doit pas forcément aller d'un bout à l'autre de la barre. Vous êtes tout à fait libres de choisir le point de départ et le point d'arrivée de la charge. De plus, vous pouvez définir une valeur différente à chaque extrémité de la charge de façon à générer une charge trapézoïdale ou triangulaire. Ce type de charge s'applique en sélectionnant la ou les barres et en cliquant sur .



La fenêtre de dialogue qui apparaît nécessite quelques explications.

Il est d'abord important de bien orienter la charge. Trois orientations sont proposées:

-  : charge linéaire orientée selon l'axe globale X
-  : charge linéaire orientée selon l'axe globale Y
-  : charge linéaire orientée perpendiculairement à l'axe de la barre.

Dans les premiers champs, vous pouvez définir les valeurs de début et de fin de la charge répartie. Lorsque vous modifiez la valeur du premier champ, la valeur du deuxième champ obtient automatiquement la même valeur, de sorte que vous obtenez une charge uniformément répartie. Lorsque vous modifiez la valeur du second champ, la valeur du premier champ reste inchangée et vous obtenez ainsi une charge répartie trapézoïdale.

Puis vous avez deux champs pour indiquer la distance entre le point de départ et de fin de la. Le point de départ – le point avec le n° 1 – est le point avec la plus petite coordonnée x, ou s'il est le même pour les deux points, le point avec la plus petite coordonnée y.

Lorsque vous choisissez l'option , les valeurs définies par m sont considérées comme des valeurs par unité de longueur mesurées le long de l'axe de la barre. Si vous choisissez l'autre option , les valeurs définies sont interprétées par unité de longueur mesurée le long de la projection horizontale de l'axe de la barre. Et la valeur par mètre de longueur augmentera à mesure que la pente de la barre augmente.

L'amplitude des charges peut être définie par vous en saisissant directement les valeurs numériques. Ou peut être calculée par 1•2•Build à l'aide de la fonction de descente de charges (voir

§2.2.2.7).

### 2.2.2.5 Les générateurs climatiques vent et neige

1•2•Build est muni de deux générateurs climatiques conformes aux Eurocodes :

- Sélectionnez l'un des groupes de charges **Neige 1** ou **Neige 2**.

Vous remarquerez que l'icône du générateur  devient maintenant active. Cliquez sur l'icône pour démarrer le générateur.

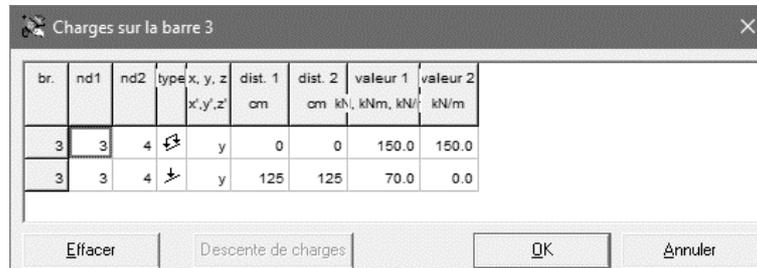
- Sélectionnez l'un des groupes de charges **Vent 1**, **vent 2**, **vent 3** ou **vent 4**.

Vous remarquerez que l'icône du générateur  devient maintenant active. Cliquez sur l'icône pour démarrer le générateur.

### 2.2.2.6 Suppression et modification d'une charge

Pour modifier ou supprimer une charge, il suffit de sélectionner la barre ou le point sur lequel est posée la charge et d'utiliser la touche SUPPR ou DEL ou de votre clavier. 1•2•Build enlève alors les charges présentes sur les éléments sélectionnés et vous pouvez à nouveau remettre une nouvelle charge.

Vous pouvez effacer ou modifier des charges en double cliquant sur une barre ou un nœud. Une fenêtre de dialogue apparaît avec la liste des charges appliquées. Il est possible pour l'utilisateur de modifier directement les valeurs dans le tableau. Dans cette liste, vous pouvez modifier les valeurs, sauf s'ils ont été définies à l'aide de la fonction de descente de charges (voir §2.2.2.7).



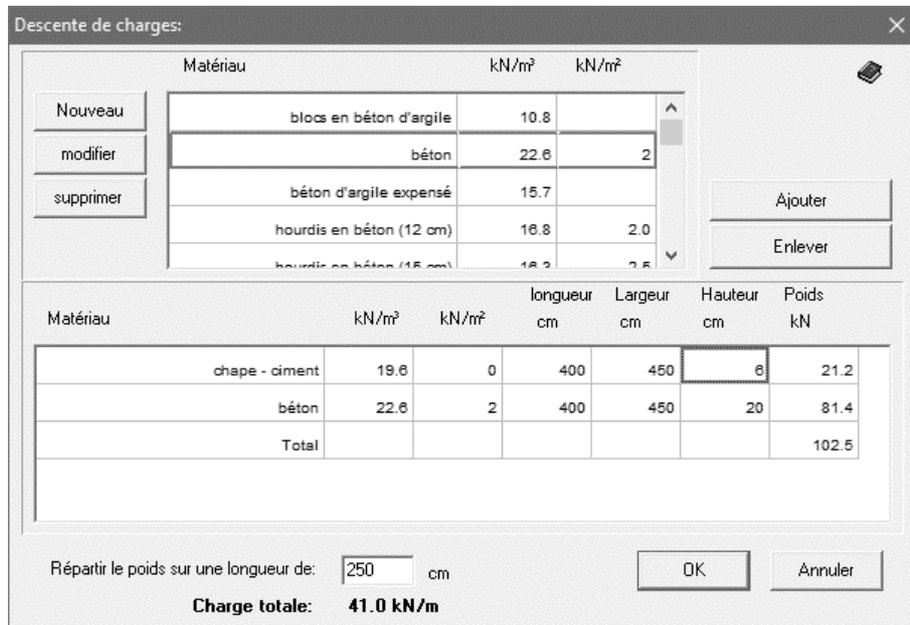
br.	nd1	nd2	type	x, y, z x', y', z'	dist. 1 cm	dist. 2 cm	valeur 1 kN, kNm, kN/m	valeur 2 kN/m
3	3	4		y	0	0	150.0	150.0
3	3	4		y	125	125	70.0	0.0

Effacer    Descente de charges    OK    Annuler

### 2.2.2.7 La fonction de descente de charges

1•2•Build est pourvu d'une fonction de descente de charges qui permettra une détermination rapide d'une charge définie par plusieurs matériaux. Cette descente de charges est accessible à partir de toutes les fenêtres de dialogue pour la définition des charges. Chacune de ces fenêtres est munie d'un bouton 'Descente de charges'. Grâce à celui-ci, vous accédez directement à la descente de charges proposée par 1•2•Build.

Cette descente de charges consiste à définir une série de matériaux ayant chacun une valeur de poids propre bien définie. L'utilisateur devra définir la largeur, la hauteur et la longueur de façon à déterminer un volume pour calculer le poids à prendre en compte. L'avantage de cette descente de charges est de pouvoir définir plusieurs matériaux superposés. Imaginons par exemple un plancher. On peut supposer qu'il soit composé premièrement d'un hourdi avec une dalle de compression en béton. Ensuite, viendrait s'ajouter une chape puis un carrelage. Voici une illustration de la descente de charges générée par 1•2•Build pour cet exemple.



Cette fenêtre de dialogue propose une liste de matériau dans la première moitié. Cette liste est ouverte c'est-à-dire que l'utilisateur peut sans aucun problème y apporter ses modifications, ses ajouts,... Utilisez à cet effet les boutons en haut à gauche. Par exemple, en cliquant sur **Nouveau**, voici ce que vous obtenez.



La deuxième moitié contient un tableau du ou des matériaux choisis. Pour les insérer, on utilise le bouton **Ajouter** en haut à droite après avoir sélectionné le matériau adéquat dans la liste supérieure. De même, pour supprimer, utilisez le bouton **Enlever** après avoir sélectionné le matériau dans la liste inférieure.

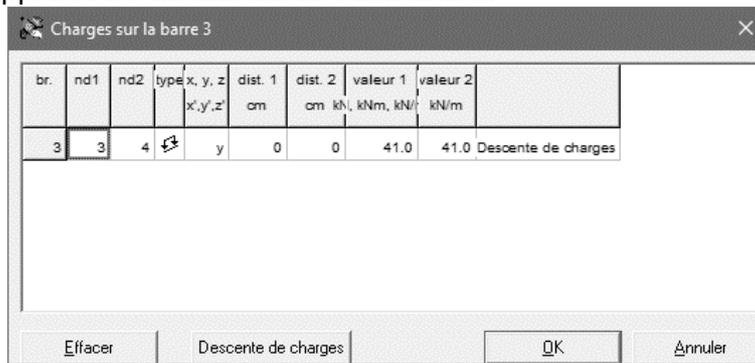
Une fois que vous avez placé le ou les matériaux dans la liste du bas, vous pouvez compléter la largeur, la longueur et parfois la hauteur (en fonction du matériau choisi). **1•2•Build** détermine ainsi le volume et le poids correspondant. Il fait la somme pour l'indiquer dans la ligne 'Total'.

Finalement, il faut dire sur quelle longueur cette charge doit être répartie. Par défaut, vous trouverez la longueur de l'élément sélectionné dans l'éditeur tout en bas de la fenêtre. Toutefois, vous pouvez modifier la valeur dans l'éditeur.

Juste en dessous de l'éditeur vous avez alors la charge totale par mètre courant. C'est cette valeur qu'il va utiliser.

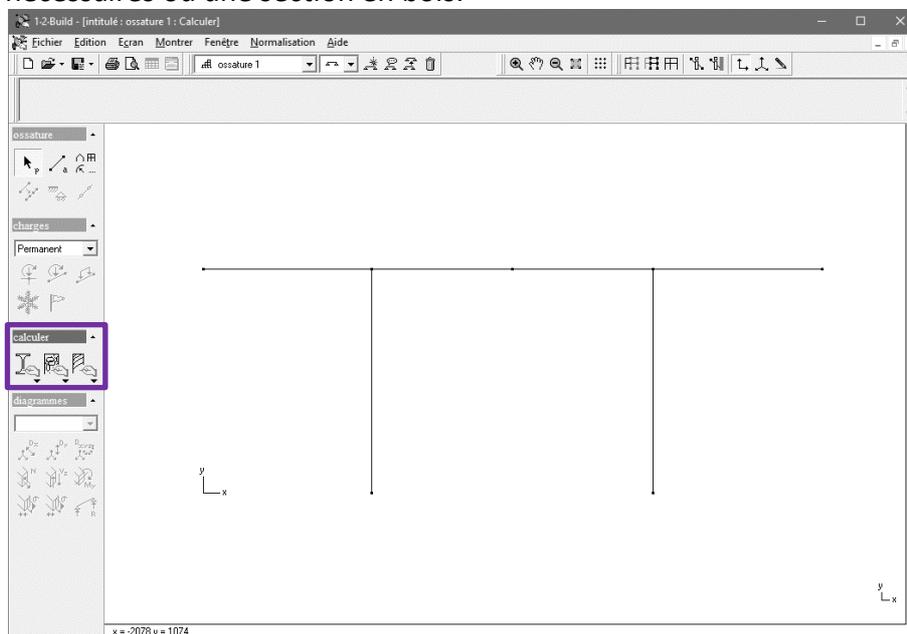
Une fois que la charge a été créée, vous pouvez toujours la modifier en double-cliquant sur la barre. Une fenêtre de dialogue apparaît avec la liste des charges. Si la charge provient d'une descente de charges, elle est bien répertoriée comme telle et un bouton **Descente de charges** s'active dans le bas

de la fenêtre pour apporter les modifications éventuelles.



## 2.2.3 La partie 'Calculer'

1•2•Build va déterminer la meilleure section grâce à un calcul itératif. Vous pourrez ainsi aussi bien obtenir une section en acier provenant d'une bibliothèque, une section rectangulaire en béton avec les armatures nécessaires ou une section en bois.

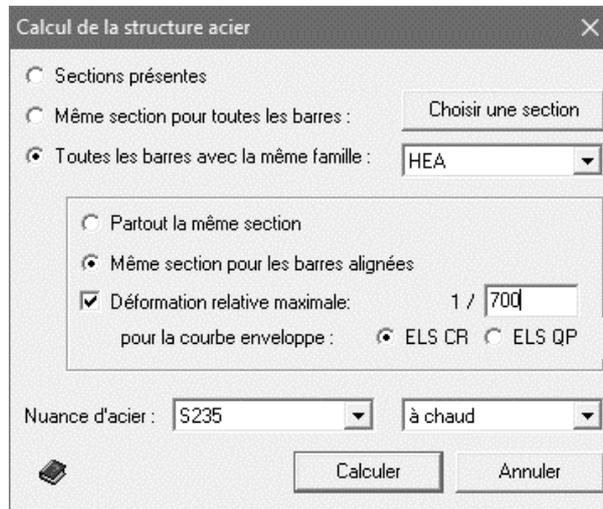


Le premier bouton permet de commencer un calcul pour des sections en acier, le deuxième pour une section en béton et le dernier pour les sections en bois.

La première fois que vous exécutez un calcul, 1•2•Build cherchera la meilleure solution pour toutes les barres. Une fois ce premier calcul terminé, vous pouvez sélectionner une ou plusieurs barres pour demander un nouveau calcul avec d'autres conditions. On peut, par exemple, exécuter un premier calcul en considérant toute la structure en acier, puis sélectionner seulement certaines barres et refaire le calcul avec du béton. Les barres sélectionnées seront calculées en béton.

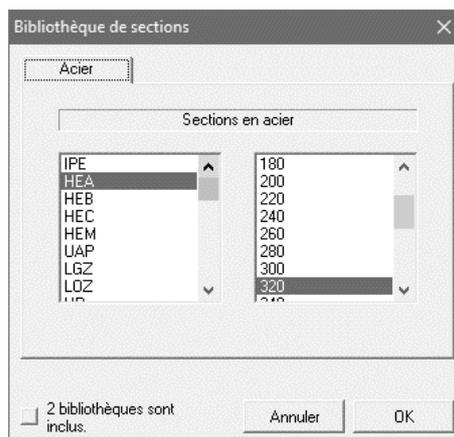
### 2.2.3.1 Acier

En utilisant le bouton  dans la partie 'Calculer' de la palette, vous démarrez le calcul pour l'acier.



Si la section a déjà été calculée, une section a déjà été définie pour les barres. On peut donc demander d'exécuter le calcul en utilisant la section déjà présente. Pour ce faire, on choisit la première possibilité dans la fenêtre de dialogue qui apparaît.

L'utilisateur peut aussi lui-même choisir une section pour le calcul. Il doit pour cela cocher la deuxième ligne et choisir une section dans la bibliothèque en utilisant le bouton 'Choisir une section'.



La dernière possibilité proposée à l'utilisateur consiste à simplement choisir la famille de profilé. 1•2•Build choisira alors la section la plus optimale dans la série. Cette possibilité est accessible via la troisième ligne et choisissant le type de section dans le petit menu déroulant.

Supposons que vous calculiez un portique pour lequel vous voulez certaines barres avec un type de section et d'autres barres avec un autre type de section. Il faut alors exécuter un premier calcul en choisissant un des types souhaités. 1•2•Build propose la meilleure section dans le type choisi pour toutes les barres du projet. Ensuite, sélectionnez dans la fenêtre du modèle, les barres pour lesquelles vous vouliez un autre type de section. Redémarrez le calcul en acier et choisissez cette fois-ci l'autre type de section. Il gardera la première section pour les barres non sélectionnées et remplacera par la section optimale dans la famille choisie pour les barres sélectionnées.

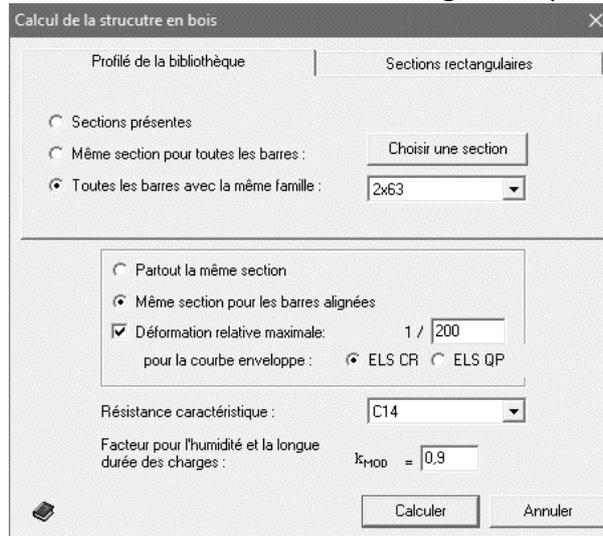
Une fois le calcul terminé, 1•2•Build dessine la section sur la barre dans la fenêtre du modèle.

### 2.2.3.2 Bois

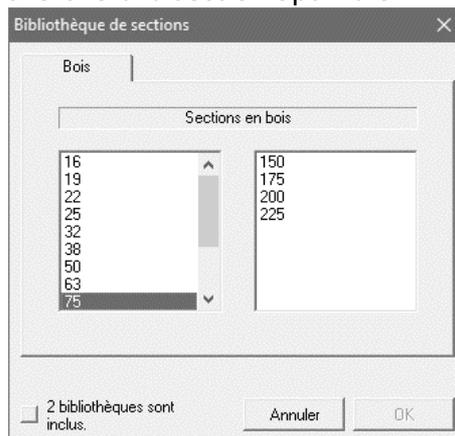
1•2•Build propose deux façons de calculer le bois. Soit vous demandez une section dans une

bibliothèque, soit vous cherchez une section rectangulaire en fixant une ou deux dimensions.

Après avoir cliqué le dernier bouton de la partie 'Calculer' de la palette, une fenêtre de dialogue apparaît dans laquelle on retrouve deux feuillets : un pour un calcul à partir de sections dans une bibliothèque, une autre pour un calcul d'une section rectangulaire quelconque.



Si vous choisissez une section dans la bibliothèque, vous devez, comme pour l'acier, choisir une famille dans laquelle 1•2•Build cherchera la section optimale.



Dans le deuxième cas, l'utilisateur doit fixer une ou deux dimensions. Si seule une dimension est fixée, 1•2•Build cherchera la section la plus appropriée en variant la seconde dimension d'un pas donné.

Il sera aussi important de bien choisir la classe de résistance du bois qui dépend de l'essence choisie pour la construction.

### 2.2.3.3 Béton

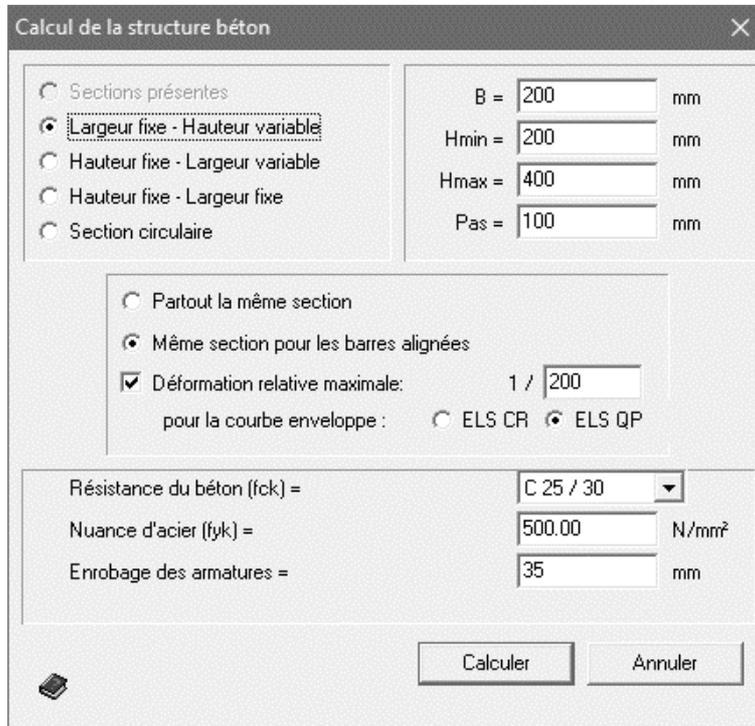
Le bouton  permet de démarrer le calcul des sections en béton. 1•2•Build permet de calculer une section en béton rectangulaire.

Soit vous fixez vous-mêmes les dimensions de la section et vous lancez le calcul des armatures.

Plutôt que de choisir soit même la section, vous pouvez aussi fixer une des dimensions et demander à 1•2•Build de proposer lui-même la seconde dimension optimale.

Enfin, vous pouvez utiliser l'icône  pour dimensionner des éléments en béton armé, selon les mêmes principes que ceux décrits ci-dessus pour les matériaux acier et bois.

De plus, vous pouvez demander à 1•2•Build de trouver la section rectangulaire optimale dans les limites définies pour la largeur et la hauteur et avec une déviation qui répond à l'exigence de déviation spécifiée. Il vous suffit de spécifier la résistance du béton et la qualité de l'acier, ainsi que l'enrobage brut des armatures (distance entre la surface extérieure du béton et la fibre centrale de l'armature).



Calcul de la structure béton

Sections présentes

Largeur fixe - Hauteur variable

Hauteur fixe - Largeur variable

Hauteur fixe - Largeur fixe

Section circulaire

B = 200 mm

Hmin = 200 mm

Hmax = 400 mm

Pas = 100 mm

Partout la même section

Même section pour les barres alignées

Déformation relative maximale: 1 / 200

pour la courbe enveloppe :  ELS CR  ELS QP

Résistance du béton (fck) = C 25 / 30

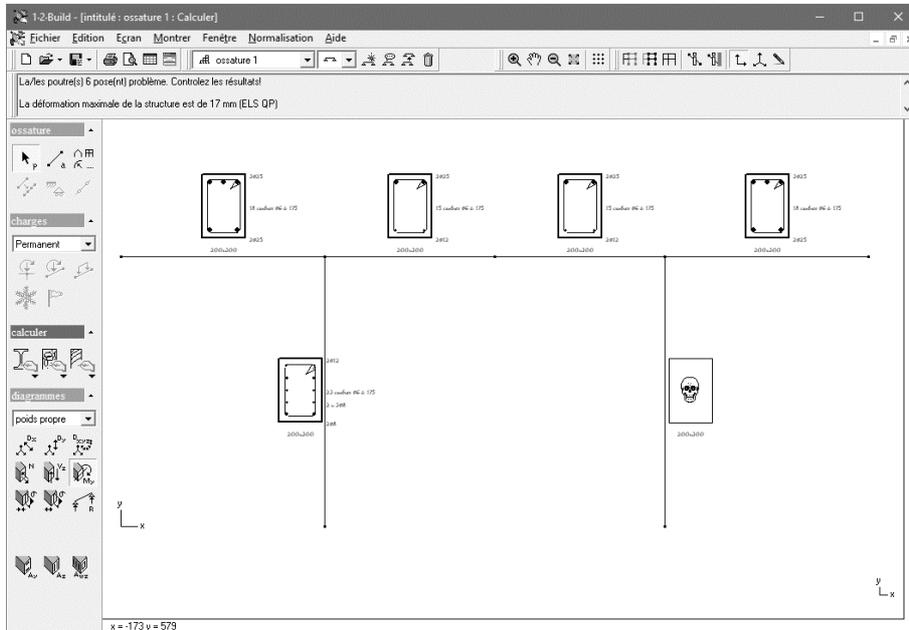
Nuance d'acier (fyk) = 500.00 N/mm<sup>2</sup>

Enrobage des armatures = 35 mm

Calculer Annuler

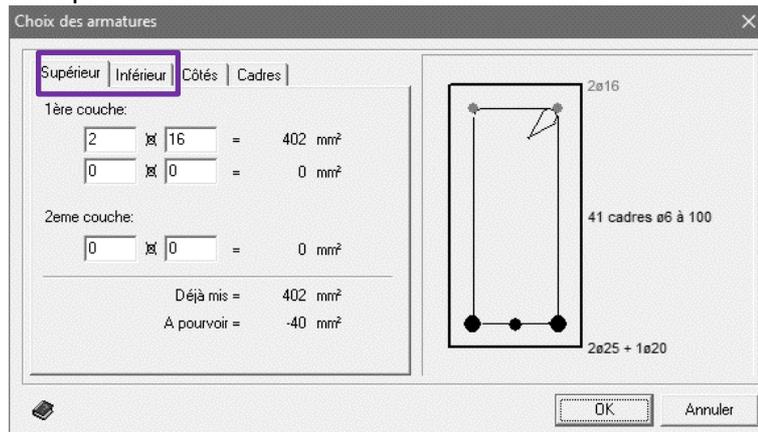
Une fois que le calcul est terminé, 1•2•Build propose un dessin d'une section rectangulaire en béton avec une proposition de ferrailage. Cette proposition prend en compte les maxima obtenus pour les quantités d'armatures théoriques. Il impose également un écartement constant entre les étriers tout au long de la barre.

Si les dimensions choisies sont incompatibles avec les sollicitations présentes dans la barre, 1•2•Build vous informera qu'il ne peut pas donner de valeur d'armatures et dessinera une tête de mort sur les sections à problème.

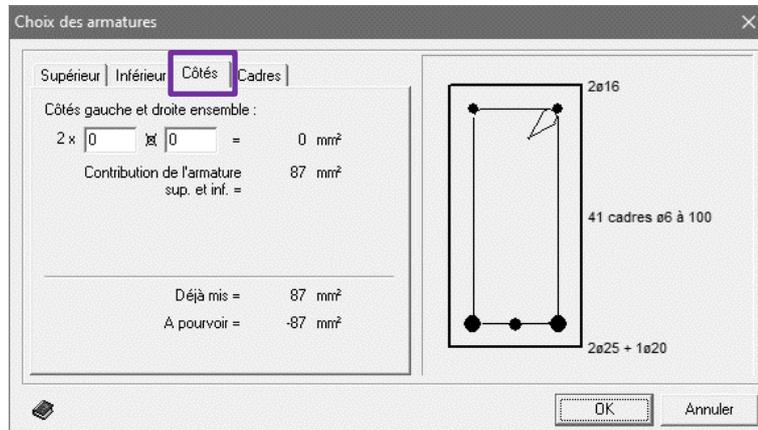


L'utilisateur peut toutefois lui-même proposer une autre configuration. A cet effet, il suffit de double-cliquer sur la barre pour afficher une fenêtre de dialogue dans laquelle les choix des armatures sont paramétrables.

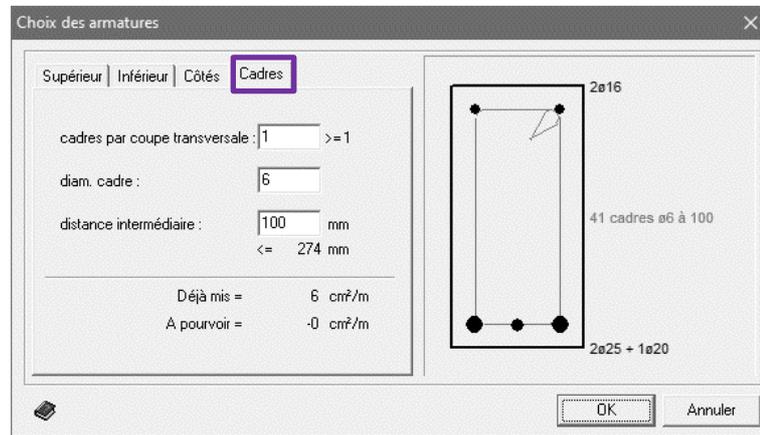
- Pour les armatures supérieures et inférieures :



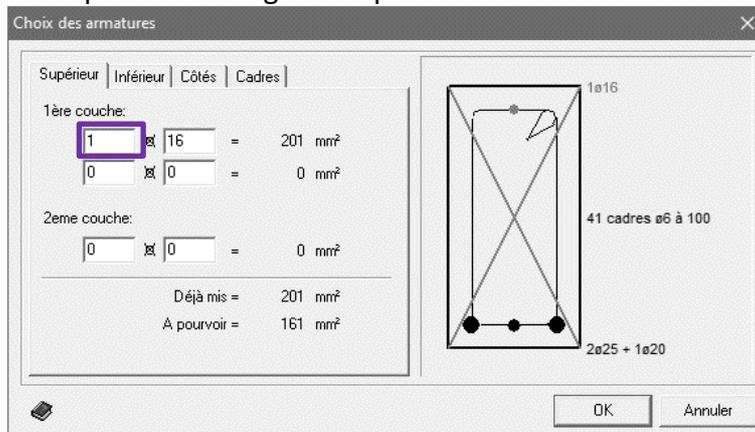
- Pour les armatures latérales :



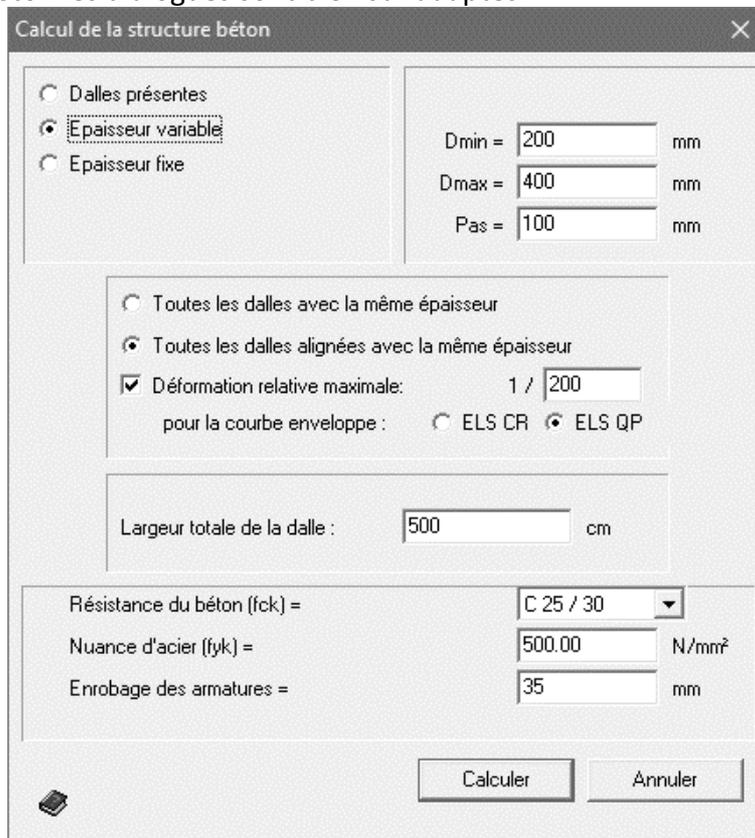
- Pour les étriers :



Un contrôle direct est effectué pour vérifier la quantité d'armature proposée par rapport à la quantité minimale calculée. Si cette dernière était plus grande, une croix rouge apparaîtrait sur le dessin pour bien signaler que le ferrailage n'est pas suffisant.

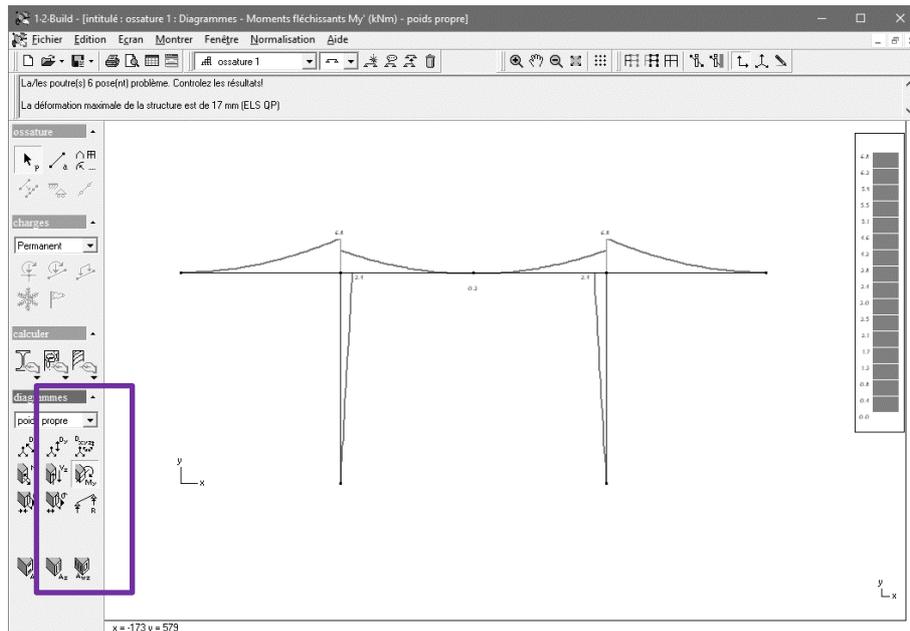


Pour une dalle en béton les dialogues sont bien sûr adaptés:



## 2.2.4 La partie 'Diagrammes'

La partie 'Diagrammes' fournit l'ensemble des boutons permettant de lire les résultats. Si le dimensionnement n'a pas encore été réalisé, cette partie est grisée.



Vous pouvez afficher les résultats des calculs pour les différents groupes de charge et pour les enveloppes d'état limite en sélectionnant le groupe de charge ou l'enveloppe souhaité dans le menu déroulant en haut de cette section.

- ELU CF : Etats limites ultimes Combinaisons Fondamentales) ;
- ELS CR : Etats limites de service Combinaisons Rares) ;
- ELS QP : Etats limites de service combinaisons Quasi-Permanentes).

Lors de la présentation des résultats en couleur, vous obtenez également une échelle. Cet échelle ne prend en compte que les éléments réellement visibles (voir §2.1.2.9).

### 2.2.4.1 Les déformations

1•2•Build propose trois boutons pour visualiser les déformations.

-  : visualisation de la déformation dans la direction de l'axe X ;
-  : visualisation de la déformation dans la direction de l'axe Y ;
-  : visualisation de la déformation totale, c'est-à-dire à la fois dans la direction X et Y.

Ce dernier bouton n'est pas accessible pour les courbes enveloppes car il n'est pas possible de donner une représentation claire de la superposition des déformations en 3D pour ces cas là.

Il s'agit ici des déformations élastiques. La déformation est donc correcte pour les éléments en acier ou en bois mais pas pour les sections en béton. Pour des sections en béton, la déformation dépendra de la fissuration et fluage qui provoquera généralement une déformation de 3 à 5 fois supérieure à la déformation élastique. La déformation fissurée après fluage pour béton ne peut pas être déterminée avec 1•2•Build, mais dans notre logiciel Diamonds c'est possible.

### 2.2.4.2 Les efforts internes

On entend par efforts internes l'effort normal (compression ou traction), le cisaillement et le moment.

-  : visualisation de l'effort normal (signe négatif pour la compression) ;
-  : visualisation du cisaillement ;
-  : visualisation du moment (courbe dessinée du côté des fibres tendues);

### 2.2.4.3 Les contraintes élastiques

Les résultats des contraintes élastiques ne sont pas disponibles pour les poutres en béton.

-  : permet de visualiser les contraintes de compression maximale dues à l'effort normal  $N$  et à la flexion.
-  : permet de visualiser les contraintes de traction maximale dues à l'effort normal  $N$  et à la flexion.

### 2.2.4.4 Les réactions aux appuis

1•2•Build donne les réactions aux appuis. Pour un cas de charges en particulier, on obtient un seul

cas de réaction . Et pour les courbes enveloppes, on obtient une réaction minimale  et une réaction maximale .

### 2.2.4.5 Les armatures théoriques minimales

Dans le cas des sections en béton, 1•2•Build calcule les quantités minimales d'armatures nécessaires pour que la section puisse résister aux charges. Ces quantités minimales apparaissent à l'écran au moyen des boutons suivants.

-  armatures longitudinales inférieures et supérieures : armatures dépendantes du moment et de l'effort normal
-  armatures longitudinales sur les côtés latéraux : armatures dépendantes de l'effort normal
-  armatures transversales : armatures dépendantes des efforts tranchants

Les graphes fournis après avoir cliqué l'un de ces boutons peuvent contenir une double ligne : une fine et une épaisse. La ligne fine correspond aux armatures minimales pour répondre aux états limites ultimes alors que la ligne épaisse prend non seulement en compte les armatures minimales pour les états limites ultimes mais aussi pour les états limites de service. De plus, un minimum d'armature est généralement demandé. Ce minimum est aussi pris en compte.

### 2.2.4.6 Les vérifications de résistance et de stabilité

1•2•Build doit passer par les vérifications de résistance et de stabilité pour trouver la section optimale en bois et en acier. Ces vérifications sont représentées graphiquement. Le logiciel regarde

le rapport entre les sollicitations appliquées et les sollicitations maximales permises par la section pour garantir sa résistance et sa stabilité. Ce rapport est exprimé en pourcent et est représenté dans la fenêtre du modèle après avoir cliqué sur les boutons  (pour la résistance) et  (pour la stabilité).

Si vous dimensionnez des barres en bois ou en acier, 1•2•Build détermine la section la plus optimale dans une famille que vous avez spécifiée. Ce choix est fait pour que la vérification de résistance et de stabilité pour toutes les barres soient aussi proches que possible de la valeur cible de 100 %.

Cependant, si vous choisissez les sections, c'est bien possible que les valeurs ci-dessus seront supérieures à 100%. Une tête de mort  est dessinée à côté de toutes les barres dépassant la valeur cible de 100 %.

**IMPORTANT :** Lorsque l'un des deux résultats s'affiche, vous pouvez double-cliquer sur une barre du modèle d'analyse. Une boîte de dialogue apparaît qui montre en détail comment les pourcentages ont été calculés. Dans la boîte de dialogue pour la vérification de la stabilité, vous pouvez également calculer et modifier les longueurs de flambement (voir §2.3.6).

## 2.3 Calcul et dimensionnement

Afin de déterminer les sections optimales, 1•2•Build doit passer par plusieurs étapes de calcul.

- La première consiste en une analyse élastique pour permettre de déterminer les déformations, les efforts, les contraintes et les réactions aux appuis.
- Ensuite, il est nécessaire de calculer les longueurs de flambement.
- Finalement, si on est en présence d'une section en bois ou en acier, on vérifie une série de critères de résistance et de stabilité. Pour les sections en béton, on calcule les armatures. La flèche maximale admissible peut également être prise en compte ici.

### 2.3.1 Calcul élastique

1•2•Build exécute un calcul élastique classique de 1er ordre grâce à la méthode des déplacements. 1•2•Build calcule en réalité les valeurs pour chaque 1/10 de travée. Le calcul peut se faire aussi bien pour des structures isostatiques qu'hyperstatiques.

Ce calcul élastique détermine, les déformations élastiques et les efforts internes. On peut alors en déduire directement les contraintes et les réactions aux appuis.

### 2.3.2 Déformation maximale relative

1•2•Build permet de prendre en compte la déformation relative lors du calcul du dimensionnement. En dans le cas où les sections choisies ne sont pas suffisantes, 1•2•Build donne un avertissement.

- Construction en béton armé  
La déformée pour les combinaisons aux états limites de service du type quasi permanente doivent se limiter à 1/250 de la longueur d'une travée ou à 1/125 de la longueur d'un

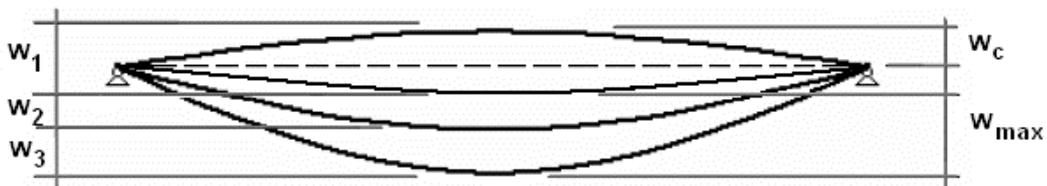
porte-à-faux.

Attention : pour des sections en béton, la déformation dépendra de la fissuration et fluage qui provoquera généralement une déformation de 3 à 5 fois supérieure à la déformation élastique. La déformation fissurée après fluage pour béton ne peut pas être déterminée avec 1•2•Build, mais dans notre logiciel Diamonds c'est possible.

- Construction en bois ou en acier

Dans les constructions en bois ou en acier, la vérification est plus facile car les matériaux ont un comportement élastique. La flèche réelle est donc égale à la flèche élastique calculée par le logiciel. Dans ces cas, il y a lieu de vérifier non seulement la flèche maximale mais aussi la flèche complémentaire sous chargement variable.

On peut retenir comme valeurs limites celles proposées dans le tableau ci- dessous.

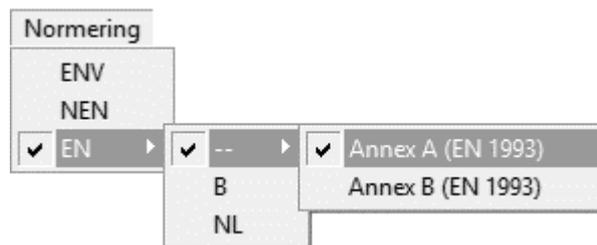


	$w_{max}$	$w_2 + w_3$
Toits ordinaires	L/200	L/250
Planchers ordinaires	L/250	L/300
Planchers supportant des poteaux	L/400	L/450

### 2.3.3 Choix de la norme

Les calculs doivent être effectués selon les Eurocodes et les annexes nationales correspondantes. 1•2•Build contient l'annexe nationale de la Belgique et des Pays-Bas. Par souci d'exhaustivité, les normes préliminaires européennes (ENV) et les normes néerlandaises TGB restent disponibles.

Sélectionnez l'instruction « Normalisation » dans le menu et indiquez la norme selon laquelle vous souhaitez effectuer le calcul.



Dans le cas de l'Eurocode 3, en plus de l'annexe nationale, vous pouvez également choisir d'utiliser aucun annexe nationale (--). Dans ce cas, vous devez toutefois indiquer explicitement sur la base de quelle annexe vous souhaitez effectuer les vérifications concernant la stabilité.

Le choix de la norme a également une influence sur les facteurs de charge (voir §2.2.2.1) et les générateurs climatiques. Un calcul selon une norme différente peut donc engendrer une différence d'efforts de coupe.

## 2.3.4 Vérifications pour l'acier et le bois

Une fois que l'analyse élastique a été faite, il faut effectuer une série de vérifications pour les sections en bois et en acier. La liste de ces vérifications est reprise ci-dessous. Ces vérifications nécessitent quelques précisions sur les matériaux utilisés. Le point suivant vous informe donc sur ces paramètres.

### 2.3.4.1 Paramètres pour l'acier et le bois

1•2•Build choisit automatiquement les caractéristiques pour l'acier et le bois, par exemple le module d'élasticité, la densité, ...

Toutefois, l'utilisateur peut choisir, lors du démarrage du calcul la nuance d'acier souhaité ou la classe de résistance du bois.

La valeur de résistance caractéristique associée est automatiquement multipliée par un coefficient de sécurité de façon à rester conforme en tout temps à l'Eurocode. Les caractéristiques utilisées pour l'acier ou pour le bois peuvent être imprimées dans la note de calcul finale.

### 2.3.4.2 Vérification de résistance

La norme Eurocode propose une série de vérifications à effectuer pour s'assurer d'une résistance suffisante pour chaque section. Ces vérifications doivent être effectuées pour les états limites ultimes (ELU). 1•2•Build utilise donc les efforts internes calculés pour les états limites ultimes pour dimensionner au mieux la section. Les vérifications effectuées sont les suivantes :

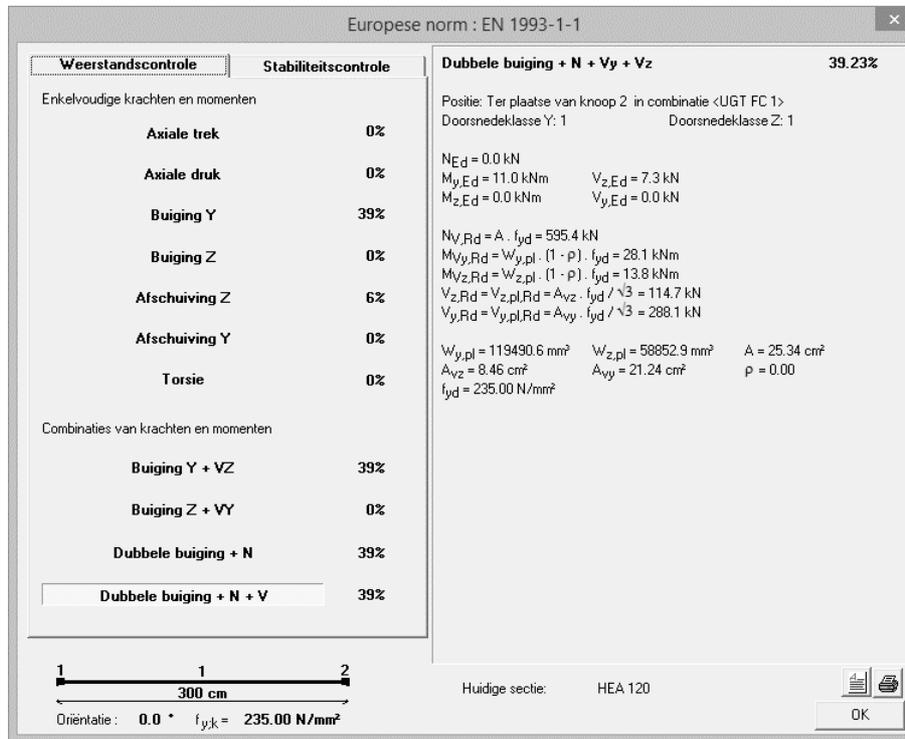
- effort normal en traction
- effort normal en compression
- moment  $M_y'$
- moment  $M_z'$
- effort tranchant  $V_z'$
- effort tranchant  $V_y'$
- torsion  $M_x'$
- moment  $M_y'$  avec effort tranchant  $V_z'$
- moment  $M_z'$  avec effort tranchant  $V_y'$
- moment  $M_y'$  et  $M_z'$  avec effort normal
- moment  $M_y'$  et  $M_z'$  avec effort normal et avec efforts tranchants  $V_y'$  et  $V_z'$

Les résultats fournis par le logiciel sont exprimés en pourcentage. 1•2•Build fait le rapport entre les sollicitations présentes et les sollicitations maximales admissibles. Cette vérification est faite pour 11 points de chaque section. Le rapport donne bien entendu la valeur maximale obtenue en un point quelconque de la section.

1•2•Build va également reprendre le maximum parmi toutes les vérifications pour chacun des 11 points considérés lors du calcul. Il propose alors un graphe des pourcentages maxima pour la

résistance. Ce graphe est accessible en utilisant le bouton .

L'utilisateur peut aussi consulter le détail des différentes vérifications pour chaque élément en double-cliquant sur un élément en particulier alors que les résultats des vérifications pour la résistance sont affichés à l'écran.



La fenêtre de dialogue qui apparaît après le double-clic reprend l'ensemble des vérifications. La vérification la plus critique apparaît en gras. Pour obtenir le détail de calcul, cliquez la ligne avec la vérification qui vous intéresse. Le détail s'affiche automatiquement dans la partie inférieure. Si vous souhaitez imprimer le détail, utilisez le petit bouton prévu à cet effet en bas à gauche de la fenêtre de dialogue.

### 2.3.4.3 Vérification de stabilité (flambement et déversement)

Chaque section doit pouvoir répondre non seulement à des critères de résistance mais aussi à des critères de stabilité. C'est pourquoi l'Eurocode impose des vérifications pour le flambement et pour le déversement. Dans le cas de l'acier, le flambement et le déversement doivent être vérifiés avec des efforts internes bien définis (moment et effort normal).

Voici la liste des vérifications proposées pour l'acier :

- effort normal avec flambement dans le sens de l'axe principal
- effort normal avec flambement dans le sens de l'axe secondaire
- déversement
- effort normal, moment et flambement
- effort normal, moment et déversement.

Chaque résultat est exprimé en pourcent. Ce pourcentage correspond au rapport entre la sollicitation effective et la sollicitation maximale permise par la section choisie. 1•2•Build reprend le pourcentage maximum dans un graphe dessiné dans la fenêtre du modèle après avoir cliqué sur

le bouton .

Lorsque ce bouton est activé, vous pouvez double-cliquer une barre quelconque pour voir apparaître le détail de calcul.

Europese norm : EN 1993-1-1

**Weerstandscontrole**      **Stabiliteitscontrole**      **Knikstabiliteit om de sterke as**      **0.00%**

Positie: Ter plaatse van knoop 1 in combinatie <UGT FC 4>  
Doorsnedeklasse: 1

$N_{Ed} = 0.0$  kN

$N_{b,y,Rd} = \chi_y \cdot A \cdot f_{yd} = 171.8$  kN

$\chi_y = 0.29$        $A = 25.34$  cm<sup>2</sup>       $f_{yd} = 235.00$  N/mm<sup>2</sup>

$\Phi_y = 2.13$        $\lambda_{y,rel} = 1.66$        $\alpha_y = 0.34$

$\lambda_y = 156.21$        $i_y = 48.91$  mm

$I_{y,buc} = 764$  cm       $I_{z,buc} = 902$  cm

$I_{LT}(z > 0) = 300$  cm       $I_{LT}(z < 0) = 300$  cm

$I_{TB} = 300$  cm

eindpunten vrij voor welving (kw = 1)  
 eindpunten scharnierend rond zwakke as (k = 1)

Herbereken knikgevaar

Knik Y	0%
Knik Z	0%
Torsieknik	0%
Laterale torsieknik	42%
Knik Y-as (M + N)	31%
Knik Z-as (M + N)	16%

Huidige sectie: HEA 120

Oriëntatie: 0.0 \*  $f_{y,k} = 235.00$  N/mm<sup>2</sup>

OK

Le détail de calcul pour chaque vérification s’affiche dans le bas de la fenêtre après avoir sélectionné la vérification souhaitée dans la liste.

Cette fenêtre de dialogue contient des paramètres utilisés dans le calcul comme les longueurs de flambement. 1•2•Build exécute un calcul des longueurs de flambement non seulement dans le plan mais aussi hors du plan. Pour le calcul hors du plan, il empêche le déplacement hors du plan de tous les nœuds. Si toutefois, les valeurs calculées ne sont pas cohérentes avec votre projet, vous êtes libres de les modifier à votre guise. Il suffit alors de cliquer le bouton ‘Recalculer risque de flambement’ pour refaire les vérifications avec vos nouveaux paramètres.

Il est aussi possible de donner un nombre de renfort contre le déversement. Cela peut être de véritable renfort mais aussi tout élément agissant comme tel. A priori, la longueur de déversement considérée est la longueur de chaque barre élémentaire. Le fait d’ajouter des renforts va diminuer la longueur de déversement comme suit.

$$L_{\text{déversement}} = L_{\text{barre}} / (\text{nombre de renfort} + 1)$$

Le calcul du déversement dépend également du type d’assemblage à l’extrémité. Si l’assemblage utilisé n’a pas de résistance significative pour empêcher la rotation de la section autour de son axe, il faut garder la case cochée pour ‘extrémités rotulées autour axe long (k = 1)’. De même, si l’assemblage utilisé ne permet pas d’empêcher le gauchissement de la section à son extrémité, il faut aussi cocher ‘extrémité libre pour gauchissement ( $k_w = 1$ )’.

### 2.3.4.4 Choix de la meilleure section

La section la plus appropriée est la section donc la vérification la plus critique est la plus proche de 100% tout en restant inférieure à cette valeur limite. A priori, l’utilisateur ne doit pas choisir à l’avance une section lors de la conception du modèle. Cependant, les vérifications ne peuvent se faire qu’avec une section. 1•2•Build va donc choisir une section dans la famille fixée par l’utilisateur. Pour cette section quelconque, il va exécuter un premier calcul et effectuer les vérifications. Si le

pourcentage maximum obtenu et supérieur à 100%, 1•2•Build recommencera le calcul avec une section plus appropriée en fonction des premiers résultats obtenus. Par contre, si le pourcentage maximum est inférieur à 100%, il va essayer une section plus petite et recommencer la vérification. Cette section plus petite est choisie en fonction des résultats obtenus. Si cette nouvelle vérification amène des résultats inférieurs à 100%, la nouvelle section choisie sera retenue. 1•2•Build vérifiera malgré tout encore une section plus petite jusqu'à trouver la meilleure section. On est donc en présence d'un dimensionnement par un processus itératif d'optimisation.

Dans le cas où le dimensionnement est effectué en dehors d'une bibliothèque de section, la même méthode est utilisée mais 1•2•Build change la section en variant soit la hauteur, soit la largeur d'un pas défini par l'utilisateur.

## 2.3.5 Calcul des sections en béton armé

Le principe du calcul des sections en béton armé diffère quelque peu du dimensionnement des sections en bois ou en acier puisqu'il faut à la fois déterminer la section du béton et des armatures. Ce calcul utilise une série de paramètres utilisés dans les paragraphes suivants.

### 2.3.5.1 Paramètres pour le béton

En fonction de la qualité de béton choisie, 1•2•Build détermine les propriétés correspondantes qui interviennent dans le calcul du ferrailage. Bien que vous ne puissiez pas changer tous les paramètres décrits ci-dessous, ceux-ci sont bien sûr inclus dans la note de calcul pour les éléments en béton.

- La résistance caractéristique du béton  $f_{ck}$  à 28 jours.  
Cette résistance caractéristique sera divisée par un coefficient de sécurité de 1.50 pour être conforme aux prescriptions de l'Eurocode 2.
- Le module d'élasticité  $E_{c,28}$  à 28 jours.  
1•2•Build définit le module d'élasticité par défaut sur le module sécant du béton et le calcule automatiquement en fonction résistance caractéristique du béton  $f_{ck}$ .  
Ceci intervient dans le calcul des contraintes du béton.
- Le coefficient de fluage  $\varphi(t, t_0)$   
1•2•Build détermine le coefficient de fluage tel que le rapport entre le module d'élasticité de l'acier  $E_s$  (200 000N/mm<sup>2</sup>) et celui du béton après fluage  $E_c (= \frac{E_{c,28}}{1+\varphi})$  devient égal à 15.  
Le facteur de fluage dans 1•2•Build n'intervient que dans le calcul des contraintes du béton. 1•2•Build limite la contrainte du béton dans une combinaison ELS CR à  $0,6 \cdot f_{ck}$  et dans une combinaison ELS QP à  $0,45 \cdot f_{ck}$ , conformément à l'Eurocode.  
Le facteur de fluage dans 1•2•Build n'est PAS utilisé pour calculer les déformations fissurées avec/sans fluage. Ce n'est pas possible dans 1•2•Build. 1•2•Build ne montre que les déformations élastiques !
- Enfin, 1•2•Build augmentera les armatures pour résoudre les problèmes de flambement, si nécessaire. La vérification du flambement se fait au moyen de la méthode basée sur la courbure nominale (EN 1992-1-1 §5.8.8). Cette méthode nécessite une excentricité accidentelle qui tient compte d'un éventuel biais. 1•2•Build prends l'excentricité accidentelle égale à 20mm.

### 2.3.5.2 Paramètres pour les armatures

En fonction de la limite caractéristique d'élasticité de l'acier de béton armé  $f_{yk}$  et l'enrobage choisie, 1•2•Build détermine les propriétés correspondantes qui interviennent dans le calcul du ferrailage. Bien que vous ne puissiez pas changer tous les paramètres décrits ci-dessous, ceux-ci sont bien sûr inclus dans la note de calcul pour les éléments en béton.

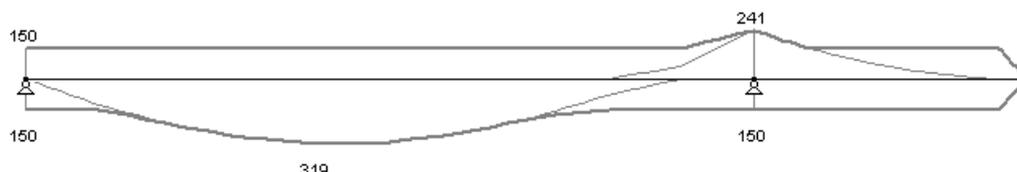
- 1•2•Build utilise la limite d'élasticité  $f_{yk}$  pour les armatures longitudinales et transversales (étriers).
- La limite caractéristique d'élasticité de l'acier  $f_{yk}$  sera divisée par un coefficient de sécurité de 1.15 conformément à l'Eurocode 2.
- L'enrobage est la distance entre le centre de gravité de l'armature et le bord de la section en béton.
- Lorsqu'un certain quantité des armatures est requis pour l'effet d'un certaine force, 1•2•Build augmente les armatures au pourcentage de renforcement minimum (0,15%) si nécessaire.
- Lorsque le pourcentage de renforcement maximal est dépassé, 1•2•Build affiche un crâne dans les éléments appropriés.
- 1•2•Build limite la contrainte d'acier dans une combinaison ELS CR à  $0,8 \cdot f_{yk}$  conformément à l'Eurocode.

### 2.3.5.3 Calcul des armatures

Il est plus difficile de déterminer une section optimale pour une barre en béton armé car on peut aussi bien jouer sur la section même que avec les diamètres des barres d'armatures. Afin d'optimiser au mieux les sections en béton armé, 1•2•Build va tendre vers une section dont le béton est à sa limite de raccourcissement (c-à-d 3.5‰) et dont les armatures sont à une limite l'allongement de 10‰.

Dans le cas où cela n'est pas possible, 1•2•Build calculera au mieux les armatures y compris en exploitant la possibilité des armatures doubles. Dans le cas où il n'est vraiment pas possible de placer des armatures en respectant des valeurs raisonnables, il informe l'utilisateur en dessinant une tête de mort sur la section. Le critère utilisé est de voir si on ne dépasse pas 4% d'acier dans la surface totale de la section.

1•2•Build détermine alors les quantités d'armatures nécessaires. On distingue 3 types d'armatures : les armatures longitudinales supérieures et inférieures déterminées à partir de la flexion et des efforts normaux, les armatures longitudinales des parois latérales déterminées à partir des efforts normaux et finalement les armatures transversales déterminées à partir des efforts tranchants.



A partir des quantités théoriques, l'utilisateur peut lui-même déterminer le ferrailage ou accepter la proposition de 1•2•Build qui choisit les armatures à partir des maxima de long de chaque barre.

## 2.3.6 Calcul des longueurs de flambement

1•2•Build peut calculer les longueurs de flambement.

Le principe est relativement simple. Voici comment, pour une barre, on calcule la longueur de flambement suivant l'axe fort et l'axe faible.

- 1•2•Build applique une charge linéairement répartie sur la barre dans le sens de l'axe suivant lequel on cherche la longueur de flambement.
- 1•2•Build exécute le calcul de la structure complète. Il obtient ainsi les déformées linéaires  $u$  aux extrémités ainsi que les déformées angulaires  $\varphi$ . Il obtient également les valeurs des moments  $M$  et des efforts tranchants  $V$  aux extrémités de la barre.
- En faisant le rapport entre l'effort tranchant et le glissement, soit  $\frac{V}{u}$ , et le rapport entre le moment et la déformée angulaire  $\frac{M}{\varphi}$ , 1•2•Build obtient pour chaque extrémité une raideur de déplacement et une raideur rotationnelle.
- Grâce à celles-ci, on peut calculer la longueur de flambement grâce à l'équation différentielle d'Euler.

$$EI\ddot{u} + P\dot{u} = 0$$

Avec comme solution générale :

$$u = A \cdot \sin(\alpha x) + B \cdot \cos(\alpha x) + C \cdot x + D \text{ met } \alpha = \sqrt{\frac{P}{EI}}$$

- La longueur de flambement  $l_k$  est alors dérivée de la charge de flambement  $P_k$  par la formule d'Euler :

$$P_k = \frac{\pi^2 EI}{l_k^2}$$

1•2•Build fait donc deux calculs de la structure pour chaque barre: une pour la direction principale et une pour la direction perpendiculaire.

Pour afficher les longueurs dans la fenêtre du modèle,

Pour afficher les longueurs de flambement aux différentes poutres dans la vue du modèle, activez l'instruction de menu 'Montrer' – 'Paramètres générales' ou cliquez sur l'icône . Dans la boîte de dialogue, indiquez que vous souhaitez voir les longueurs de flambement.

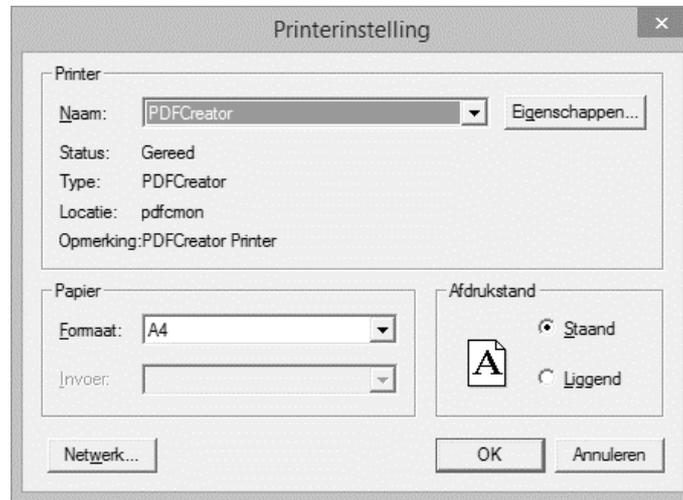
Pour modifier les longueurs de flambement, la méthode à suivre dépend du matériau :

- Pour des profils en acier ou en bois, cliquez sur l'icône  dans la section 'Graphes' (celle du contrôle de flambement).
- Pour les profils en béton, cliquez sur l'une des 3 icônes représentant un résultat de ferrailage. Ensuite, vous double-cliquez sur une barre.

## 2.4 Imprimer une note de calcul

### 2.4.1 Paramétrer l'imprimante

Avant de lancer une impression, vous pouvez paramétrer l'imprimante en allant dans le menu 'Fichier – Mise en page...'



Une boîte de dialogue apparaît permettant le paramétrage de l'impression. Cette boîte de dialogue dépend de votre système d'exploitation. Utilisez le bouton 'Propriétés' pour configurer au mieux tous les paramètres liés à votre imprimante.

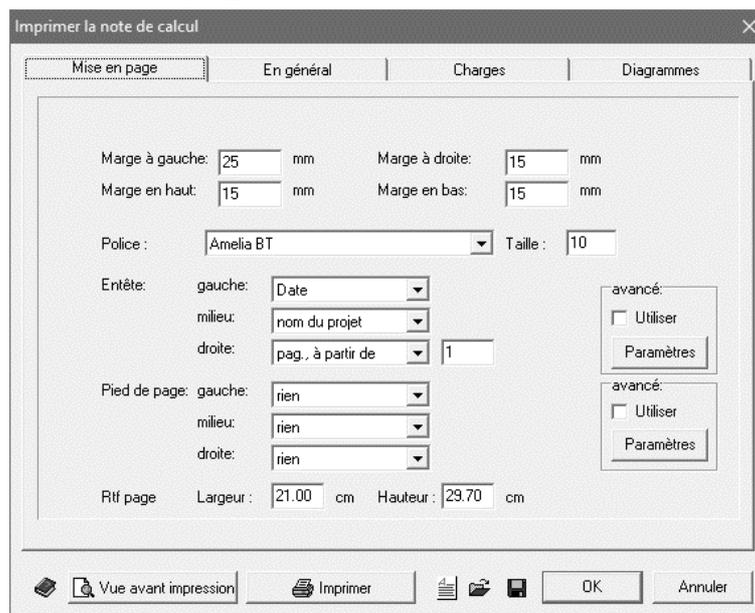
## 2.4.2 Concevoir la note de calcul

En allant dans le menu 'Fichier – Imprimer note de calcul...', 1•2•Build ouvre un assistant qui permet le paramétrage de toute une note de calcul.

Cet assistant comprend 4 feuillets développés dans les 4 paragraphes suivants.

Une fois que les 4 feuillets sont complétés, vous pouvez soit directement imprimer en utilisant le bouton , soit lancer une vue avant impression (recommandé) en utilisant le bouton  (voir §2.4.4), soit utiliser l'enregistrement vers un fichier RTF en utilisant l'icône  (voir §2.4.3).

### 2.4.2.1 L'onglet 'Mise en page'



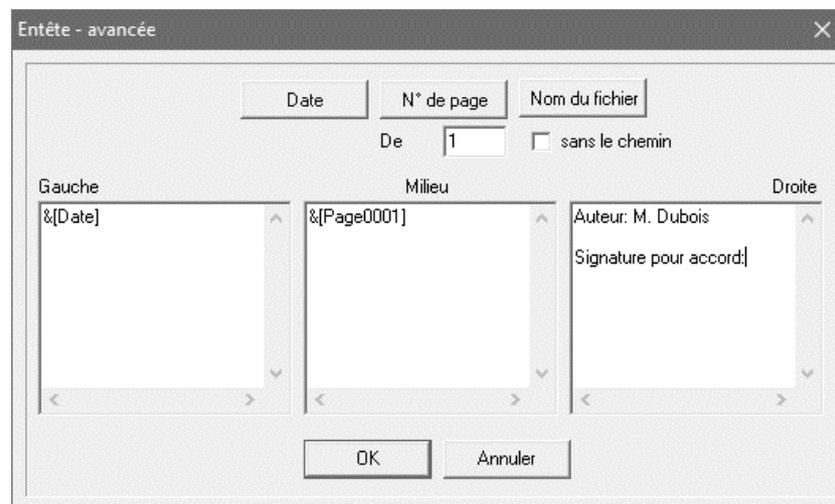
Vous avez d'abord quatre éditeurs pour définir les marges que vous désirez autour des pages.

Ensuite, vous pouvez définir ce que vous souhaitez voir se répéter en haut et en bas de chaque page.

Chaque partie (haut de page et bas de page) est subdivisée en trois zones: partie gauche, centre, partie droite. Pour chaque zone, un menu déroulant vous permet de choisir entre :

- Ne rien mettre.
- Mettre la date.
- Mettre le nom du projet.
- Mettre le numéro de page (à partir d'une valeur à écrire dans l'éditeur et qui apparaît juste à droite. Si vous laissez la case vide, 1•2•Build considère que vous commencez la numérotation à partir de 1).
- Mettre une composition propre.

Si vous souhaitez affiner vous-mêmes la composition des trois zones, vous pouvez utiliser les paramètres avancés en cochant tout à droite sur 'Utiliser' et en complétant vos choix et en cliquant sur le bouton 'Paramètres'. Dans la fenêtre de dialogue qui apparaît, vous retrouvez les trois zones.



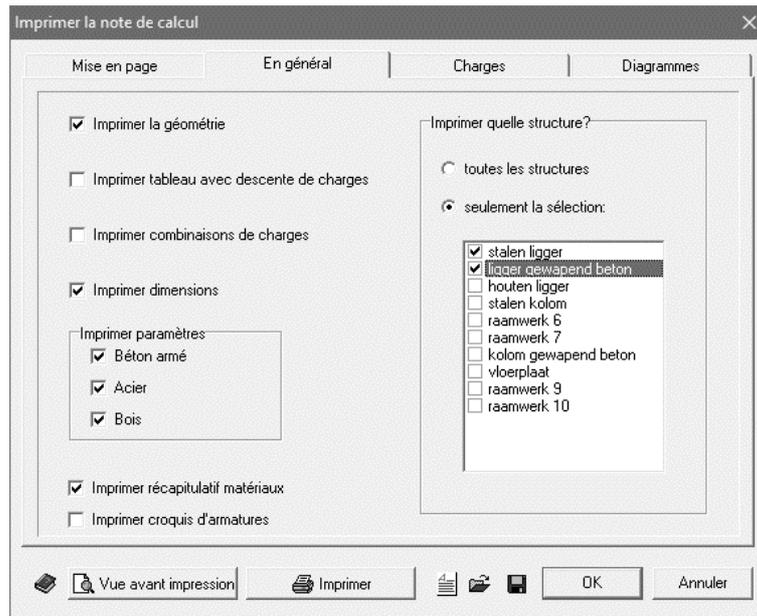
L'illustration ci-dessus montre un exemple de ce que l'on peut faire. Vous pouvez écrire le texte que vous voulez dans les trois zones. Si besoin est, placez la date du jour, une numérotation ou le nom du fichier; il vous suffit alors de cliquer sur les boutons supérieurs correspondant à votre choix. (Il faut d'abord cliquer dans zone gauche, milieu ou droite pour que la zone dans laquelle on souhaite introduire la date, etc. soit sélectionnée.) Cela s'ajoutera automatiquement dans votre texte à l'endroit de votre curseur.

### 2.4.2.2 L'onglet 'En général'

Cet deuxième onglet contient une série de cases à cocher :

- Imprimer la géométrie : pour imprimer le dessin de la géométrie en utilisant les mêmes paramètres d'affichage qu'à l'écran. La structure sera également dessinée en 2D ou 3D selon l'affichage à l'écran ;
- Imprimer tableau avec descente de charges : pour imprimer l'ensemble des descentes de charges créées et utilisées dans vos différents modèles ;
- Imprimer combinaisons de charges : 1•2•Build donne les résultats sous forme de courbes enveloppes. Toutefois, une série de combinaisons ont été générées. Cochez cette case pour en imprimer la liste avec les coefficients utilisés.
- Imprimer les dimensions : pour imprimer la ou les structures avec le dessin pour chaque barre de la section calculée par 1•2•Build.
- Imprimer paramètres : pour chaque matériau coché, 1•2•Build donnera dans la note les caractéristiques prises en compte lors du calcul.

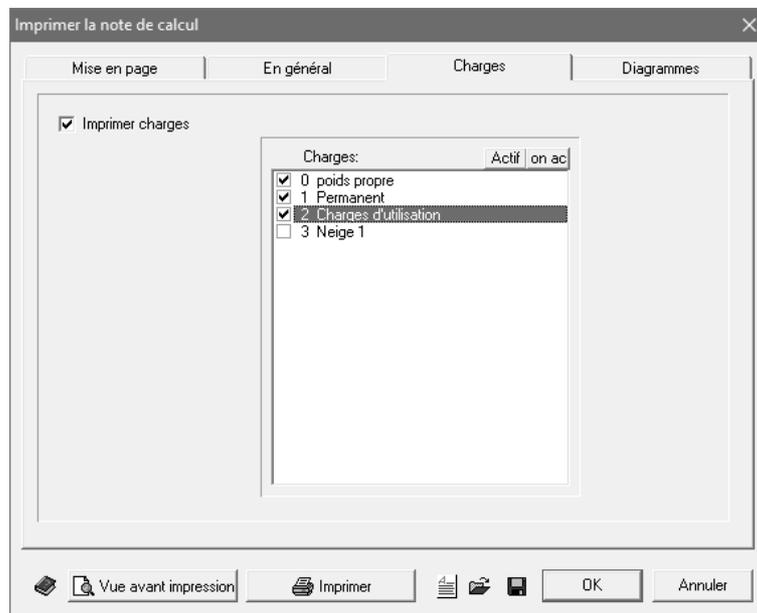
- Imprimer récapitulatif : pour imprimer un tableau avec la quantité pour chaque matériau, les longueurs de sections standard, les longueurs des armatures, le poids,...



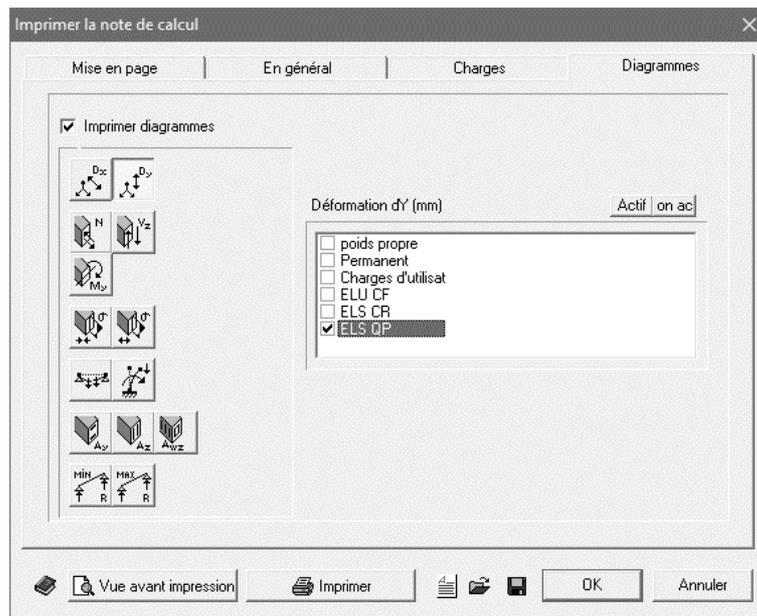
La partie de droite permet de choisir la ou les structures à considérer dans la note de calcul.

### 2.4.2.3 L'onglet 'Charges'

Ce troisième feuillet permet de sélectionner les cas de charges pour lesquels vous souhaitez imprimer le dessin des charges. Pour activer le dessin des charges, il faut premièrement cocher la case 'Imprimer charges', puis sélectionner les cas de charges souhaités dans le tableau de droite.



## 2.4.2.4 Le feuillet 'Diagrammes'



Le dernier onglet permet de choisir les graphes de résultats à imprimer. La première chose à faire est de cocher 'Imprimer diagrammes' pour activer la feuille. Ensuite, cochez un bouton pour un résultat particulier et choisissez dans le tableau de droite le ou les cas de charges ainsi que la ou les courbes enveloppes des états limites.

Une fois votre choix fait pour un type de résultat, vous cochez le bouton d'un autre type de résultats et vous refaites une sélection dans le tableau de droite. Vous pouvez configurer de la sorte tous les résultats disponibles.

## 2.4.3 Note de calcul en fichier RTF

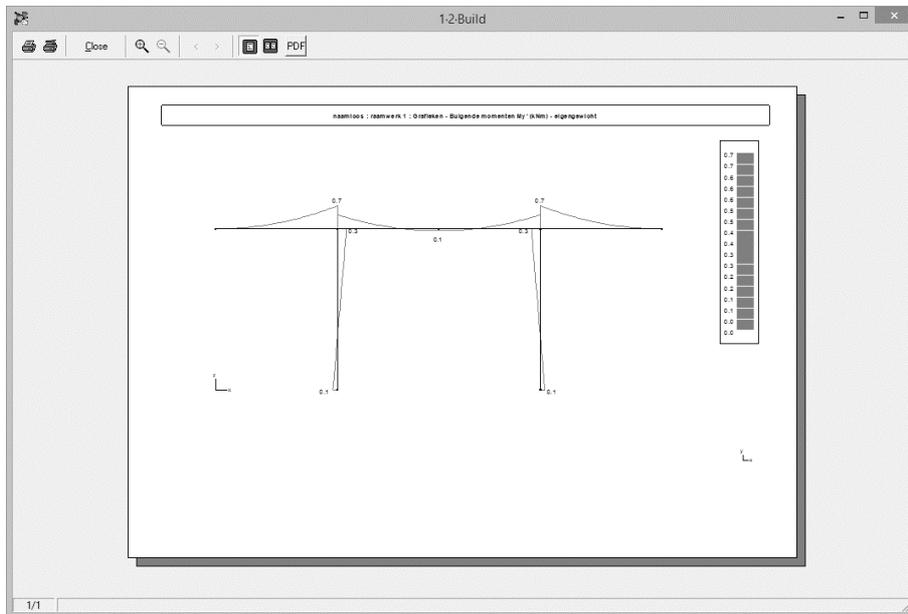
Lorsque vous avez configuré les paramètres de configuration d'une note de calcul, vous pouvez soit imprimer directement, soit enregistrer votre note de calcul en format RTF. L'avantage de cette possibilité est de pouvoir retravailler le document, avec un traitement de texte, en ajoutant des commentaires ou en adaptant la présentation à vos besoins.

Pour créer cette note de calcul en fichier RTF, cliquez sur  après avoir opéré la configuration et précisez un emplacement et un nom pour ce nouveau fichier.

## 2.4.4 Vue avant impression

Lorsque vous souhaitez imprimer une fenêtre ou une note de calcul, vous pouvez demander une "vue avant l'impression". Vous pouvez d'ailleurs lancer l'impression par cette procédure aussi. Pour ce faire, procédez comme pour l'impression mais cliquez sur .

De même, lorsque vous paramétrez une note de calcul, vous disposez de la même icône dans le bas de la fenêtre 'impression note de calcul' avec la mention : 'Vue avant impression'.



Dans cette fenêtre ('Vue avant impression'), vous disposez de boutons pour paramétrer l'imprimante  et pour lancer l'impression .

 et une  permettent de sélectionner une région de la feuille affichée pour l'agrandir ou la réduire.

Deux icônes complémentaires  et  permettent d'afficher une ou deux pages à la fois.

En fin de visualisation, sortez en cliquant .

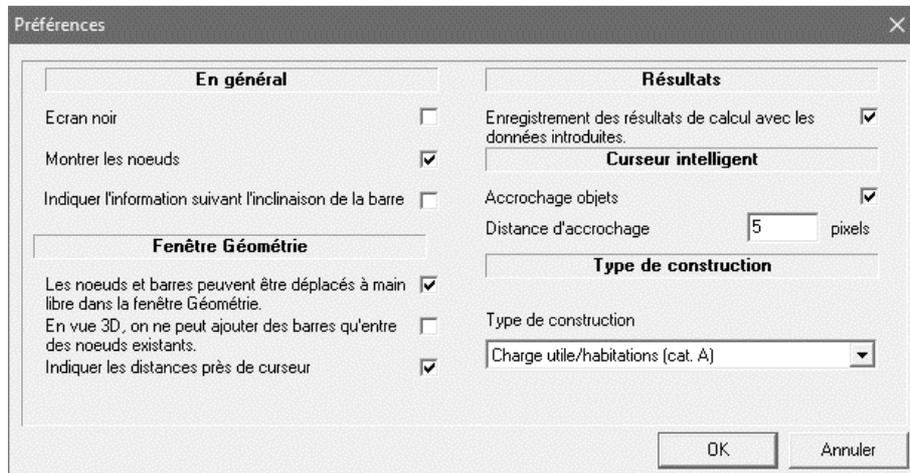
Remarques :

- La "vue avant impression" est fortement conseillée car elle permet de connaître le nombre de pages à imprimer ainsi que leur contenu.
- En outre il est possible, en lançant l'impression, d'indiquer la série de pages à imprimer en précisant les numéros de début et de fin du document.

## 2.5 Paramètres d'utilisation

### 2.5.1 Préférences

Une série de paramètres généraux sont modifiables dans la fenêtre de dialogue pour les préférences. Cette fenêtre de dialogue est accessible via le menu 'Edition – Préférences'.



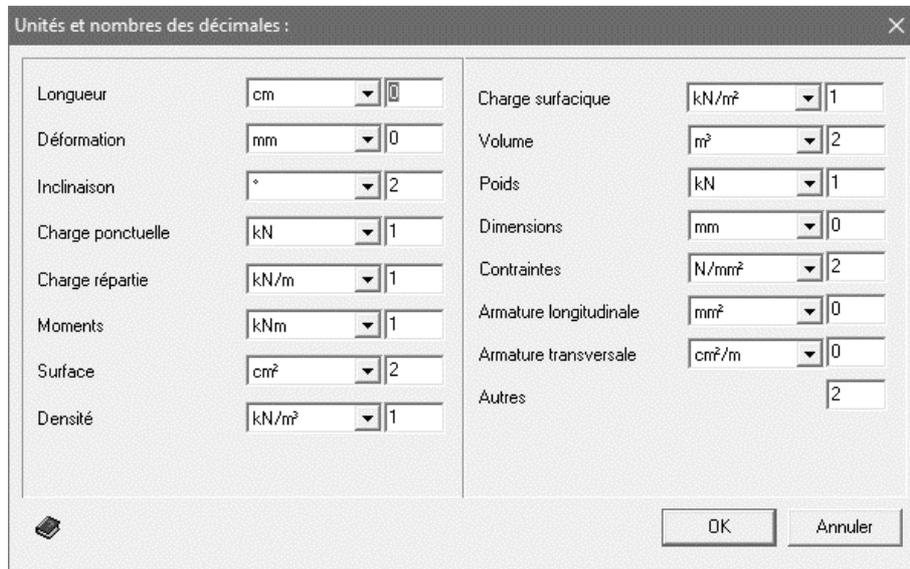
- En général
  - Ecran noir : pour avoir la fenêtre du modèle avec un fond noir.
  - Montrer les nœuds : pour dessiner les nœuds aux extrémités des barres avec un mini carré pour permettre une visibilité.
  - Indiquer l'information suivant l'inclinaison de la barre : affiche tous les données ou dessins relatifs à une barre dans la même orientation que la barre même.
- Fenêtre ossature
  - Les nœuds et barres peuvent être déplacés à main libre dans la fenêtre Géométrie: permet de déplacer directement avec la souris tout élément sélectionné.
  - En vue 3D, on ne peut ajouter des barres qu'entre des nœuds existants.
  - Indiquer les distances près du curseur : permet de visualiser un petit cadre qui vous donne la distance parcourue par celui-ci lors du dessin d'une ligne.
- Résultats
 

Enregistrement des résultats de calcul avec les données introduites: pour sauvegarder dans le fichier d'une part les données et d'autre part les résultats.
- Curseur intelligent
  - Accrochage objets : pour activer le curseur intelligent. Lorsque celui-ci est activé, on peut paramétrer la distance d'accrochage. Il est conseillé de ne pas exagérer cette distance sans quoi, il deviendrait difficile de bien choisir entre plusieurs éléments rapprochés.
- Type de construction
 

Cette partie propose un menu déroulant dans lequel se trouvent répertoriés plusieurs types de construction. Le choix du type de construction aura une influence sur les facteurs combinatoires utilisés pour la génération des combinaisons de charges.

## 2.5.2 Unités et décimales

Toutes les unités utilisées dans le logiciel par l'utilisateur sont modifiables. On peut aussi choisir le nombre de décimale lors de l'affichage des toutes les données. Allez dans le menu 'Ecran – Unités et décimales...'



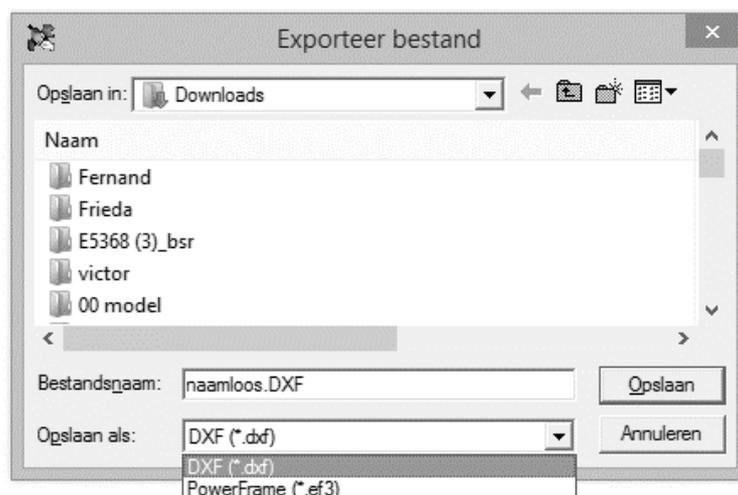
Pour chaque type de grandeur, choisissez dans le menu déroulant l'unité souhaitée et donnez le nombre de décimale dans le petit éditeur à droite de chaque menu déroulant.

### 2.5.3 Police des caractères

Le bouton  permet d'afficher des données sur le modèle dans la fenêtre du modèle. Via le menu 'Ecran – Police des caractères', vous pouvez ajuster la police et la taille de la police de ces données.

## 2.6 Importation et exportation

1•2•Build permet des échanges de données avec d'autres logiciels. Ces échanges de données se font en utilisant les menus 'Importer' ou 'Exporter' dans le menu 'Fichier'.



### 2.6.1 Export vers DXF

DXF est un format reconnu par la toute grande majorité des logiciels de dessin. C'est donc logiquement que ce format se soit imposé pour un transfert de données. Toutefois, il faut savoir qu'il s'agit essentiellement d'un fichier de données géométriques. Il y sera donc impossible d'y enregistrer des types d'appui ou des charges. Cela se limite à la géométrie filaire.

1•2•Build est capable non seulement de lire un fichier DXF mais aussi d'en créer. Ce fichier doit contenir les lignes d'axe des différentes sections. Si votre fichier contient des blocs, il faut les éclater car 1.2.Build n'est pas encore capable de lire les blocs.

## 2.6.2 Export vers PowerFrame

Via le menu 'Fichier – Exporter ...' des 1•2•Build peuvent être exportés en tant que fichier PowerFrame.

PowerFrame était le grand frère de 1•2•Build. Là où 1•2•Build ne fonctionne qu'en 2D, PowerFrame pourrait calculer des structures 3D. Pendant ce temps, PowerFrame a été remplacé par Diamonds. Mais les fichiers PowerFrame peuvent être importer dans Diamonds sans problème.