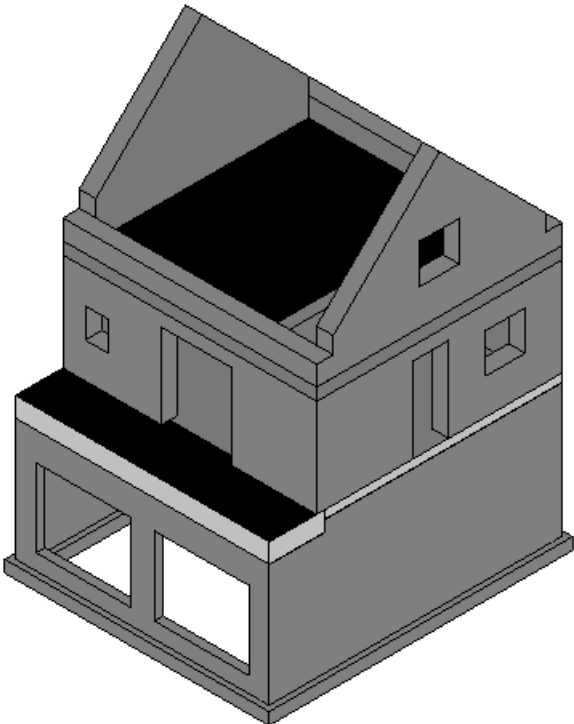
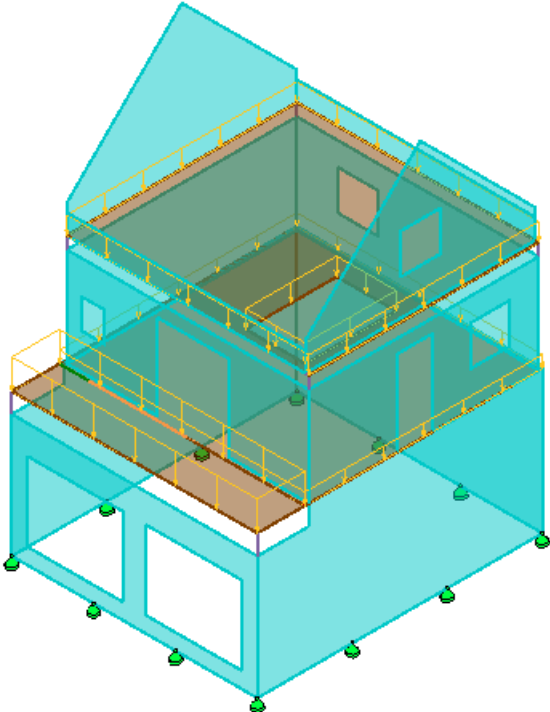


CAO. Revit



REVIT



SOMMAIRE

1) Introduction	3
1.1) Quelques caractéristiques de Revit.....	3
1.2) Pour les étudiants : télécharger gratuitement et légalement Revit	3
2) Généralités	4
2.1) Interface utilisateur	4
1 – Ruban	4
2 – Barre des options.....	4
3 – Arborescence du projet.....	4
4 – Palette des propriétés	4
5 – Zone de dessin	4
6 – Barre d'état	5
7 – Barre de contrôle et d'affichage	5
2.2) Gabarits par défaut.....	6
3) Modélisation pas à pas	7
1 – Débuter un projet structure	7
2 – Paramétrage des niveaux	7
3 – Gestion et création des vues associées aux niveaux.....	7
4 – Création des murs du sous-sol	8
5 – Portes de garage	9
6 – Poutre haute sous-sol	9
7 – Fondations	9
8 – Dalle haute sous-sol	9
9 – Murs du RdC.....	10
10 – Dalle haute RdC.....	10
11 – Murs de l'étage	10
12 – Modèle de calcul de structure	11
13 – Définition des charges	11
14 – Appuis	12
15 – Combinaisons	13
16 – Etapes complémentaires	13
Annexe 1 : plans de l'ouvrage.....	16
Annexe 2 : raccourcis claviers par défaut	17
Alias de création.....	17
Alias de modification.....	17
Alias de gestion des vues.....	18
Alias d'accrochage	18
Alias divers	18

1) Introduction

1.1) Quelques caractéristiques de Revit

- Logiciel de conception et construction de bâtiments créé en 1997 et racheté par la société Autodesk (www.autodesk.fr) en 2002 ;
- conçu spécifiquement pour l'intégration du BIM (Building Information Modeling) ;
- il intègre 3 métiers :
 - o Revit Architecture, outil de modélisation pour les Architectes ;
 - o Revit Structure, permettant de modéliser la structure pour ensuite l'exporter, par exemple, sur Robot ;
 - o Revit MEP (Mécanique, Electricité, Plomberie) pour la conception des réseaux.

Ces 3 environnements sont naturellement interopérables, c'est-à-dire qu'à partir d'un même projet, les données peuvent collaborer sur chacun des métiers.

- Son nom vient de sa facilité de modification : en anglais « Revise-it » ;
- extension des fichiers : rvt ;
- il permet d'effectuer une maquette numérique de l'ouvrage en 3D contenant non seulement les formes composant l'ouvrage (partie dessin) mais aussi d'associer des informations à chaque objet composant le modèle (ainsi, une fenêtre peut avoir des dimensions, une position, une couleur, un nom de fabricant, un sens d'ouverture, des caractéristiques thermiques, une date de mise en œuvre ...)

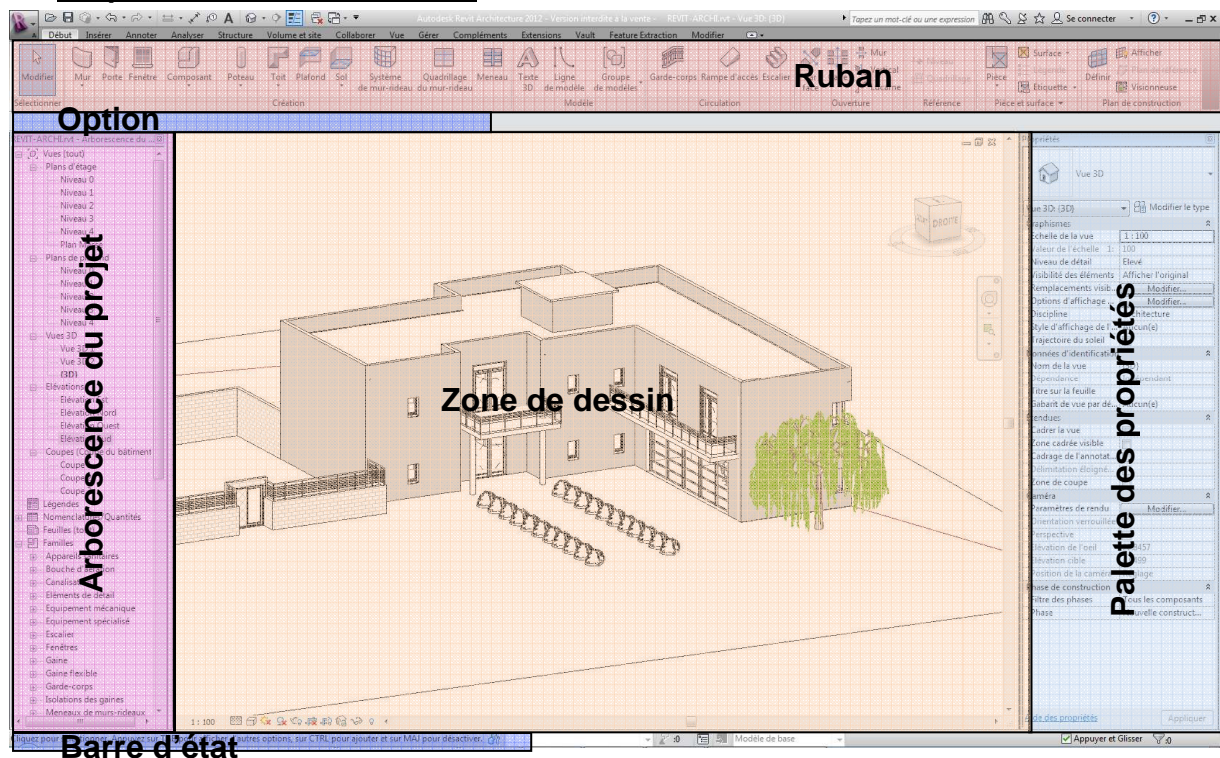


1.2) Pour les étudiants : télécharger gratuitement et légalement Revit

Les étudiants peuvent télécharger Revit gratuitement et légalement en allant sur le site : <http://www.autodesk.com/education/home>. Il vous sera demandé votre adresse mél universitaire (les instructions de téléchargement y seront envoyées).

2) Généralités

2.1) Interface utilisateur



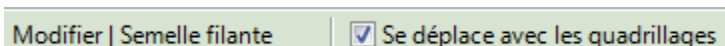
Remarque : par défaut, la palette des propriétés est en bas sur la gauche de l'écran.

1 – Ruban

Le **ruban** est l'emplacement local pour l'accès aux commandes classées par onglets. Chaque onglet contient plusieurs groupes de fonctions et chaque groupe de fonctions contient plusieurs outils. Certains groupes de fonctions peuvent être développés pour accéder à des outils supplémentaires.

2 – Barre des options

La **barre des options** propose des options et des paramètres relatifs à l'outil actif ou à l'élément sélectionné.

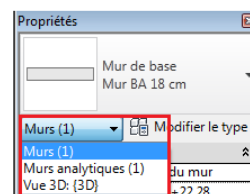


3 – Arborescence du projet

L'**arborescence du projet** présente une hiérarchie logique pour les vues, les nomenclatures, les feuilles, les familles, les groupes, les modèles liés et tout autre élément du projet en cours. Chaque branche peut être développée pour afficher les éléments de niveaux inférieurs.

4 – Palette des propriétés

L'**arborescence des propriétés** présente les propriétés des objets sélectionnés. Une sous-sélection existe à l'intérieur.



5 – Zone de dessin

La **zone de dessin** affiche les vues (ainsi que les feuilles et les nomenclatures) du projet en cours. A chaque fois que vous ouvrez une vue dans un projet, par défaut la vue s'affiche

dans la zone de dessin au-dessus des autres vues. Les autres vues restent ouvertes, mais elles se trouvent sous la vue active. Il est possible d'organiser les vues du projet en fonction.

6 – Barre d'état

Dès sélection d'un outil, la partie gauche de la **barre d'état** contient des conseils et astuces sur la procédure à suivre. Dès qu'un élément est mis en surbrillance, la barre d'état affiche le nom de sa famille et son type.

7 – Barre de contrôle et d'affichage

La **barre de contrôle d'affichage** présente les options suivantes :



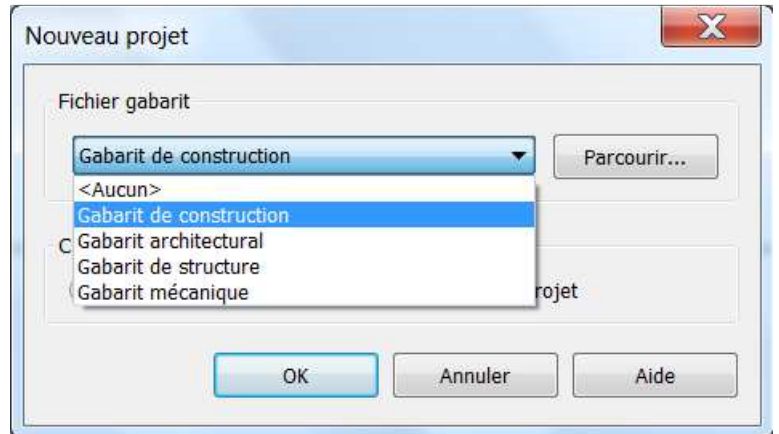
- échelle ;
- niveau de détail ;
- style des modèles de graphismes ;
- ombres activées/désactivées ;
- affiche ou masque la boîte de dialogue « Rendu » (disponible uniquement lorsque la zone de dessin affiche une vue 3D) ;
- zone cadrée activée/désactivée ;
- masquer/afficher la zone cadrée ;
- vue 3D verrouillée ;
- masquage/isolement temporaire ;
- afficher les éléments cachés ;
- visibilité du modèle analytique.

L'affichage des différentes zones est géré par l'option « Interface utilisateur » de l'onglet « Vue » du « Ruban ».



- ViewCube
 - Barre de navigation
 - Navigateur du système
 - Arborescence du projet
 - Propriétés
 - Barre d'état
 - Barre d'état - Sous-projets
 - Barre d'état - Variantes
 - Fichiers récents
-
- Organisation de l'arborescence du projet
 - Raccourcis clavier

2.2) Gabarits par défaut



Le gabarit est un modèle correspondant au point de départ du dessin. Y sont paramétrés :

- les vues, nomenclatures, légendes, feuilles, familles ... ;
- le contenu des bibliothèques d'éléments (murs, poutres, portes, fenêtres, fondations, sols ...) ;
- les types d'éléments sélectionnés par défaut ;
- ...

Ces gabarits sont des fichiers paramétrables (extension « .rte »).

Selon la version, par défaut, ces modèles peuvent varier. Néanmoins, la version 2013 de Revit propose 4 gabarits :

- Gabarit de construction (3 niveaux + fondations, vues paramétrées pour les architectes) ;
- Gabarit architectural (3 niveaux et vues paramétrées pour les architectes) ;
- Gabarit de structure (2 niveaux, vues de coffrage et vues analytiques paramétrées pour les bureaux d'études de structure) ;
- Gabarit mécanique (2 niveaux, vues paramétrées pour les bureaux d'études des lots CVC).

3) Modélisation pas à pas

1 – Débuter un projet structure

Ouvrir Revit et choisir « Gabarit de structure ».


Remarque : ce gabarit n'est pas le plus adapté à ce que nous souhaitons effectuer. Néanmoins, cela nous permettra de procéder au paramétrage de l'environnement.

2 – Paramétrage des niveaux

Dans l'arborescence de projet, choisir une vue en élévation (Est par exemple).

Créer, modifier les altitudes et renommez les lignes de niveau (en renommant les vues correspondantes) de façon à obtenir les valeurs suivantes :

Nom du niveau	Altitude
0 Fondations	- 3,600
1 Sous-sol	- 3,200
2 RdC	± 0,000
3 Etage	+ 2,800

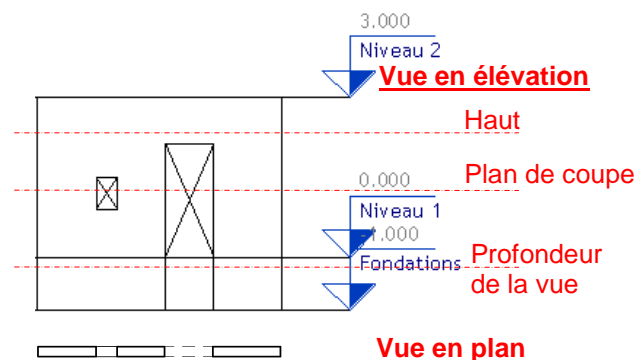
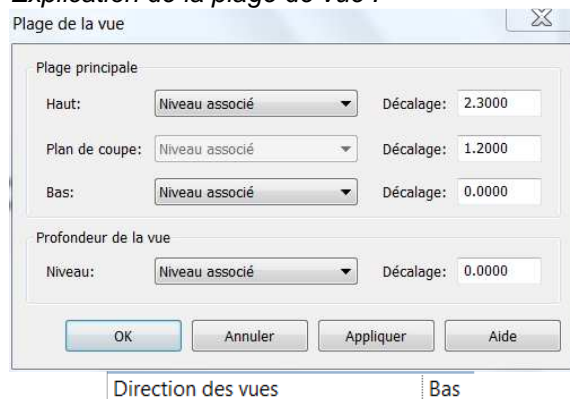
Remarque : pour copier les niveaux, si vous enfoncez la touche « Ctrl » et déplacez une ligne de niveau vers le haut, les vues associées ne seront pas créées. C'est pour cela qu'il est préférable de cliquer sur l'icône :  pour générer un nouveau niveau.


3 – Gestion et création des vues associées aux niveaux

Dans l'arborescence de projet, sélectionner les vues en plan disponibles une par une en modifiant le type de vue :

Paramètre	Valeur
Graphismes ^	
Etiquette de détail	Marqueur de détail avec rayon
Libellé de référence	Sim
Données d'identification ^	
Gabarit de vue appliqué aux nouv	Plan d'architecte
Les nouvelles vues dépendent du	<input type="checkbox"/>
Autre ^	
Direction des vues	Bas

Explication de la plage de vue :



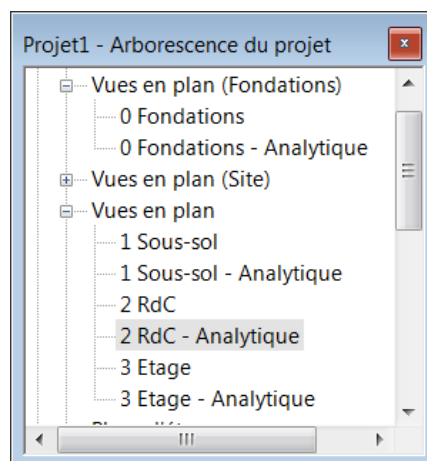
Vérifier que l'icône « Cadrer la vue »  dans la barre de contrôle et d'affichage est barrée.

Pour chaque niveau, vous devez avoir 2 vues :

- la première avec comme options « Catégorie de modèles » et « Catégories d'annotations » cochées dans « remplacement visibilité / graphisme » ;
- la seconde avec uniquement l'option « Catégorie de modèles analytiques » cochée.

Ainsi, pour chaque niveau, vous obtiendrez une première vue type plan d'Archi (mur avec épaisseur) et une seconde de type schéma de structure (mur = modèle analytique).

Vous devez ainsi obtenir les vues suivantes (+ 3D) :



4 – Création des murs du sous-sol

Depuis la vue « 1 – Sous-sol », dans l'onglet « Structure » du ruban, choisir « Mur » / « Mur architectural ».

La fenêtre de propriétés propose un mur type par défaut. Pour créer celui que vous souhaitez, cliquer sur **Modifier le type** puis **Dupliquer...**.

Entrer le nom « Mur sous-sol parpaing + enduit ».

Modifier la structure du mur de façon à obtenir ceci :

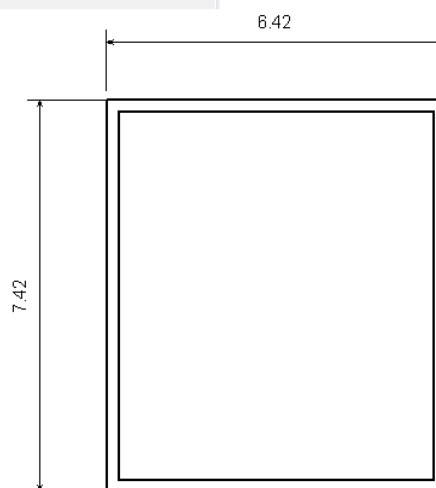
Couches					
COTE EXTERIEUR					
	Fonction	Matériau	Epaisseur	Enveloppes	Matériau structurel
1	Limite de Couches au-dessus		0.0000		
2	Couche	Asphalte, bitume	0.0000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Finition	Béton, règle sable/c	0.0100	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Porteur	Maçonnerie	0.2000	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Finition	Béton, règle sable/c	0.0100	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Limite de Couches en dessous		0.0000		
COTE INTERIEUR					

Une fois votre type de mur paramétré et sélectionné, représenter la structure de droite correspondant au sous-sol.

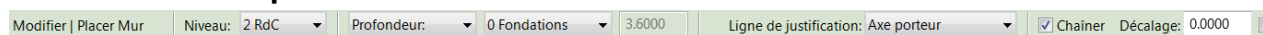
Remarque : il faut cocher la case à cocher « Structure » de la définition du mur afin de générer le modèle analytique.

Remarque : pour modifier les dimensions, vous pouvez, depuis l'onglet « Annoter », placer une cote. Puis, après avoir sélectionné un mur, l'icône apparaît et vous permet de déplacer grossièrement le mur. La valeur de la cote devient alors accessible et vous pouvez mettre la valeur souhaitée.

Remarque : vous pouvez bloquer les dimensions du sous-sol en fermant le cadenas .



Attention : pendant la saisie des murs, il vous faut faire attention à l'option pour que le mur parte du niveau RdC et descende au niveau des fondations :

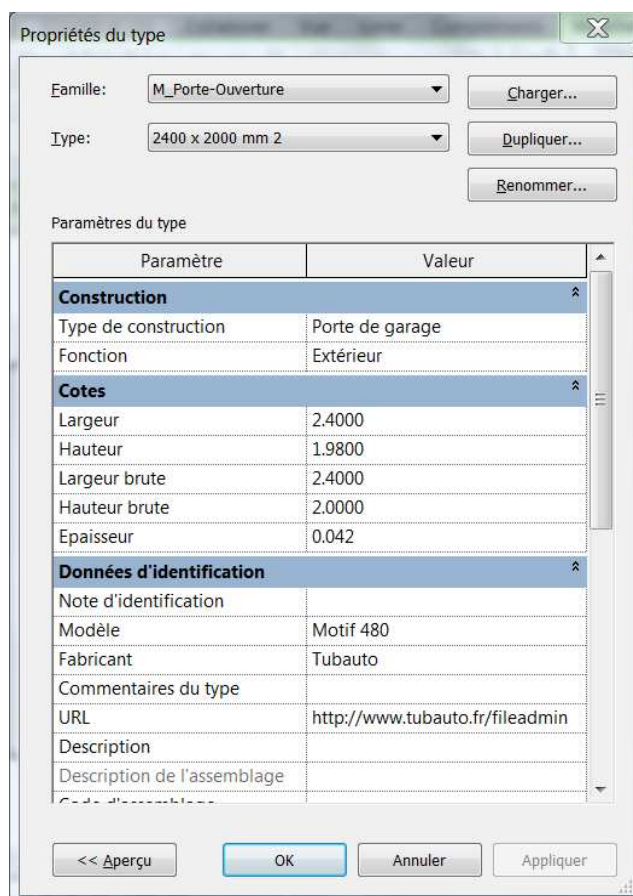
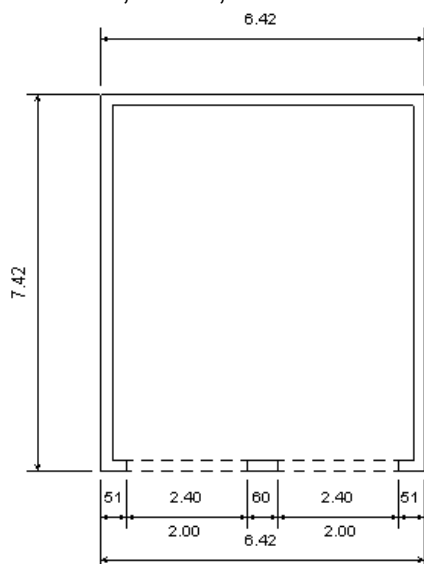


Remarque : pour définir l'intérieur et l'extérieur, saisir les murs dans le sens des aiguilles d'une montre (sinon, changer le sens en cliquant sur ou sur la touche espace de votre clavier).

5 – Portes de garage

Il est maintenant possible d'ajouter les portes de garage. Ainsi, depuis l'onglet « Architecture » des rubans, sélectionner « Porte ».

Modifier le type de porte proposé, la dupliquer pour créer une ouverture de dimensions $2,40 \times 2,00^{\text{ht}}$ m² brute.



Remarque : pour ajuster la position des portes, il est possible de placer une cote puis de modifier sa valeur.

6 – Poutre haute sous-sol

Après avoir sélectionné l'option « poutre » de l'onglet « structure » dans les rubans, paramétrer un nouveau « type de poutre » béton de section 200×600 mm² et placer la au niveau supérieur du sous-sol en précisant « poutrelle » dans la barre d'options.

Cette poutre sera parallèle à la façade contenant les portes de garage. L'espace entre l'intérieur du mur et l'axe de la poutre vaut 1,09 m.

Conseil : vérifier la position sur la vue 3D


7 – Fondations

Représenter les semelles filantes, de section $0,50 \times 0,30^{\text{ht}}$ m², sous l'intégralité des murs du sous-sol.

8 – Dalle haute sous-sol

Dans l'onglet structure du ruban, choisissez de réaliser le « sol architectural » haut du sous-sol. Paramétrer le « type de sol » de façon à obtenir (indications données de bas en haut) :

- une dalle béton de 0,20 m d'épaisseur + carrelage de 0,015 m (matériau « Céramique » « Dalle, carrelage 25 x 25 ») entre la poutre et les 3 murs du fond – niveau supérieur : $\pm 0,00$;
- une dalle béton de 0,20 m d'épaisseur + espace (air) de 0,28 m (= plots) + bois de 0,02 m – niveau supérieur brut : $-0,30$ m.

Afin de sélectionner la poutre, il vous fait choisir l'option « Choisir des supports »  de l'onglet « Modifier | Créer un contour de sol ».

Remarque : le matériau structurel est uniquement la dalle béton.

Remarque : finir la déclaration du contour par l'icône 


9 – Murs du RdC

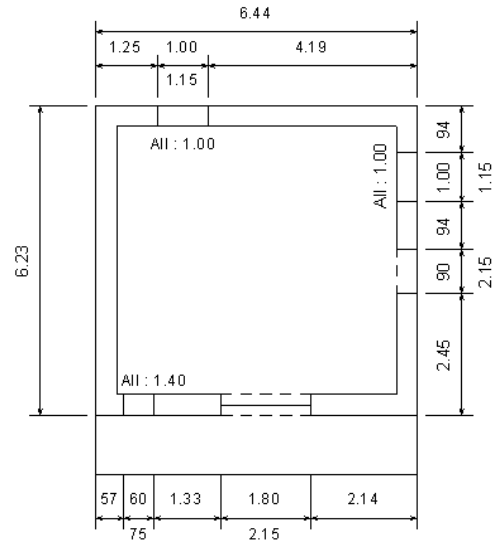
Modéliser les murs du RdC avec un nouveau « type de mur » composé de :

- 0,02 m d'enduit mortier extérieur ;
- 0,20 m de parpaing ;
- 0,19 m d'isolation en ouate de cellulose (à rechercher dans la partie matériaux AEC) ;
- 0,01 m de plaque de plâtre (à rechercher dans la partie matériaux AEC) ;

ainsi que les ouvertures.

Pour cela, copier les murs du sous-sol à l'étage en :

- sélectionnant les murs et la poutre ;
- copier  ;
- coller au RdC en « alignant sur le niveau » :



Aligné sur les niveaux sélectionnés

Remarque : pour ajuster la position des fenêtres, il est possible de placer une cote puis de modifier sa valeur.

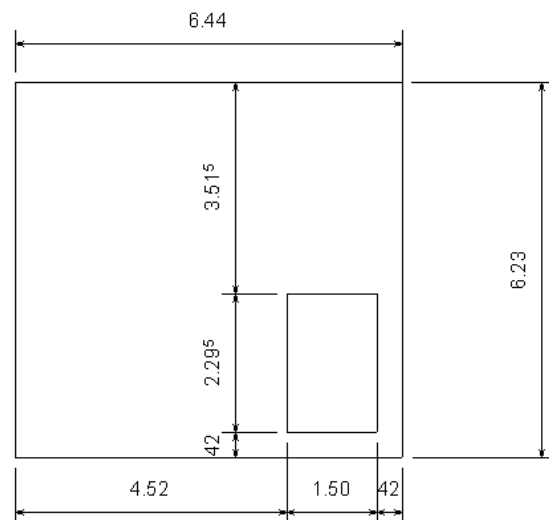
10 – Dalle haute RdC

Le sol est composé (de haut en bas) :


- parquet bois de 10 mm d'épaisseur ;
- couche résiliente caoutchouc 2 mm d'épaisseur ;
- dalle béton 200 mm d'épaisseur ;
- un vide (air) de 90 mm pour passer les réseaux ;
- une plaque de plâtre de 10 mm.

Remarque : il est à saisir à l'étage (fenêtre des propriétés : Niveau : 3 Etage).

Une fois le plancher représenté, ajouter la trémie. Pour cela, sélectionner la dalle et aller dans l'onglet **Modifier | Sols** du ruban.



Cliquer sur « Modifier la limite ». Choisir d'ajouter un contour rectangulaire




 dans la dalle. Revit soustraira automatiquement cette zone pour en faire une trémie. Il vous faudra néanmoins la déplacer pour accéder aux dimensions et pour pouvoir les ajuster.



Modifier la limite

Remarque : pour ajuster la position de la trémie, il est possible de placer une cote puis de modifier sa valeur.

11 – Murs de l'étage

Sélectionner les murs du RdC, les « copier »  puis les « coller »  en « alignant sur le niveau »  « 3 Etage ».

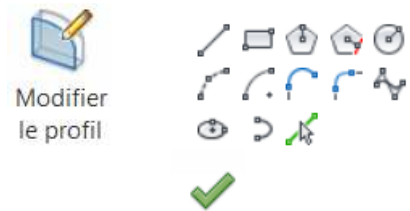
Modifier les caractéristiques :

- des 2 façades pour que le muret ait une hauteur de 50 cm ;
- des pignons en redéfinissant le contour pour obtenir un faîtage à une hauteur de 3,62 m ;

- supprimer les ouvertures et placer-en une à l'axe du pignon de droite (allège 1,00 m ; dimensions : 1,00 x 1,15 m²).

Remarque : pour définir une hauteur de mur de 50 cm, sélectionner l'objet. Dans la fenêtre « propriétés », indiquer « sans contrainte » dans « contrainte supérieure » et une hauteur de « 0,5 » dans « Hauteur non contrainte ».

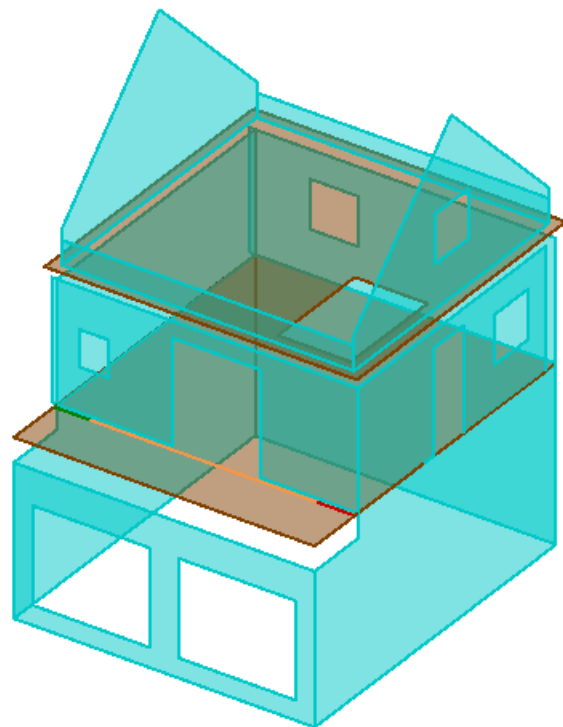
Remarque : pour représenter un pignon, sélectionner le et indiquer en premier lieu la bonne hauteur du mur dans la fenêtre de « propriétés » (« 3.62 »). Dans l'onglet **Modifier | Murs** du ruban, choisir de « Modifier le profil » et dessiner la forme du pignon avec les différentes options disponibles puis valider ;



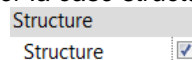
Remarque : la pente de la toiture est à 100%. Pour représenter les rampants, partez de l'axe de la partie supérieure du mur et tracer une ligne à 45° jusqu'à l'égout de toiture.

12 – Modèle de calcul de structure

Vérifier le modèle analytique 3D pour export dans Robot :



Remarque : si des objets (murs, planchers) n'apparaissent pas dans la vue analytique, il est probable qu'elle n'aient pas de « structure ». Depuis une vue architecturale, sélectionner les éléments manquants (par famille ou un par un), et cocher la case structure dans les propriétés.



13 – Définition des charges

Définir les différents cas de charge à partir de l'onglet « Analyser » du Ruban, puis « Cas de charge ». Dupliquer le cas de charge « Q1 » pour créer « Q2 » et « Q3 ».

Depuis une vue analytique, dans l'onglet **Analyser**, choisir « Charges ». « Modifier | Placer Charge ». Choisir « Charge surfacique hébergée ». Cette méthode ne fonctionne que si les axes analytiques sont visibles.

Dans la fenêtre des propriétés, préciser que la charge modélisée sera le cas de charge « Q1 » d'intensité $Fz1 = -150 \text{ daN/m}^2$.

Cliquer ensuite sur le plancher du RdC puis refaire l'opération pour



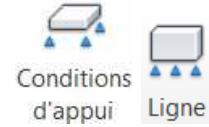
le plancher de l'étage comme cas de charge « Q2 ». Finir par « Q3 » de 250 daN/m² pour le balcon.



Remarque : d'autres charges sont normalement à étudier (poids propre de toiture, neige, vent, sismique ...).

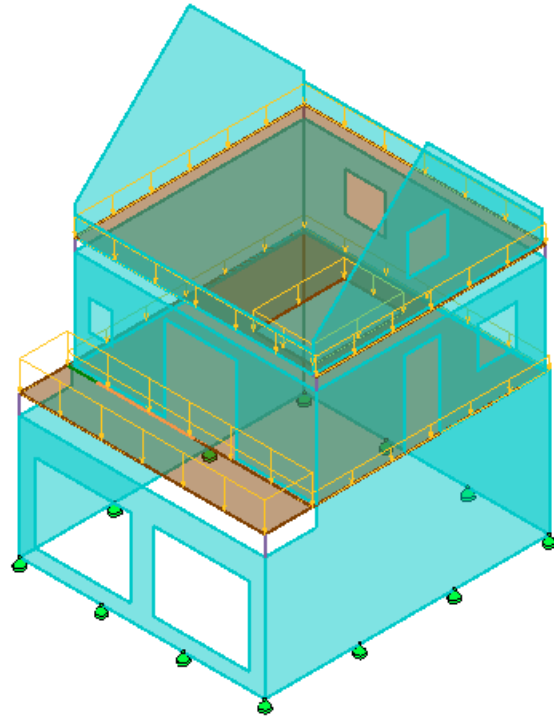
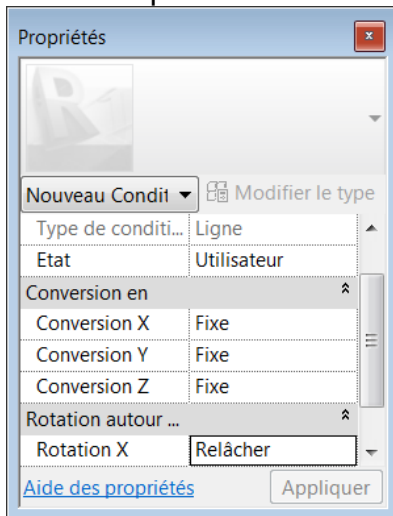
14 – Appuis

Définir les appuis de la structure (onglet **Analyser**, conditions d'appuis (éventuellement **Conditions d'appui** pour les redéfinir), « Ligne » dans l'onglet **Modifier | Placer Conditions d'appui** et sélectionner la base de tous les murs du sous-sol).



Cette méthode ne fonctionne que si les axes analytiques sont visibles.

Propriétés des appuis à placer :



15 – Combinaisons

Générer les combinaisons :



1,35 G + 1,5 Q
1 G + 1,5 Q

(avec $G = G1$;
 $Q = Q1 + Q2 + Q3$)

Remarque : il y a naturellement d'autres combinaisons à étudier (exemple : $G + 1,5 Q1 \dots$)

Paramètres de structure

Paramètres du modèle analytique | Paramètres des conditions d'appui

Paramètres de représentation symbolique | Cas de charges | Combinaisons de charges

Combinaison de charge

	Nom	Formule	Type	Etat	Utilisation
		(tous)	(tous)	(tous)	(tous)
1	1,35G+	1.35*G1 + 1.5*Q1 + 1.5*Q2 +	Combinais	Maintena	

Afficher les combinaisons de charges générées par une tierce partie

Modifier la formule sélectionnée

	Facteur	Cas ou Combinaison
1	1.350000	G1
2	1.500000	Q1
3	1.500000	Q2
4	1.500000	Q3

Utilisation des combinaisons de charges

D	Nom

OK Annuler Aide

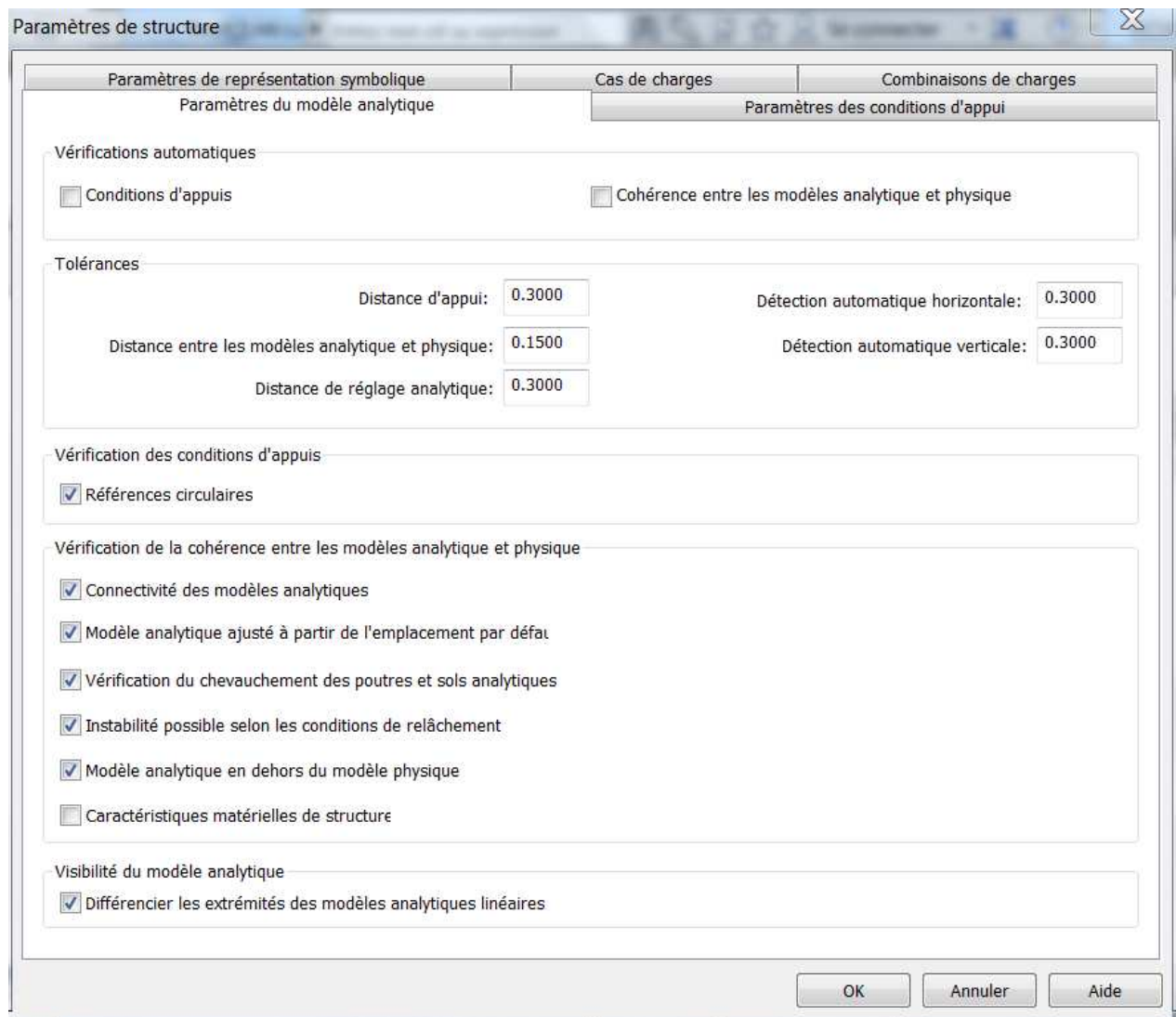
Rappel : Robot peut générer automatiquement les combinaisons. Par conséquent il est plus simple de les définir une fois exporté dans ce logiciel.

16 – Etapes complémentaires

Il est encore utile de régler analytiquement le modèle en :

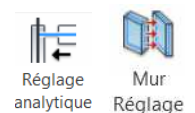
- paramétrant la tolérance pour que Révit détecte automatiquement les croisements de murs ...

Outils du modèle analytique ▾



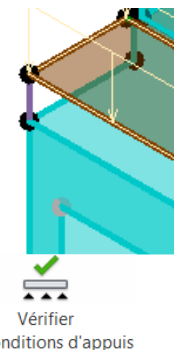
- réglant les extrémités de murs

Sélectionner l'icône « Mur réglage » depuis la fonction « Réglage analytique » afin de forcer les modèles analytiques recalculés des murs qui ne sont pas bord à bord. Une fois la fonction « Mur réglage » lancée, sélectionner le bord à aligner du modèle analytique incorrect puis cliquer sur le bord correct.



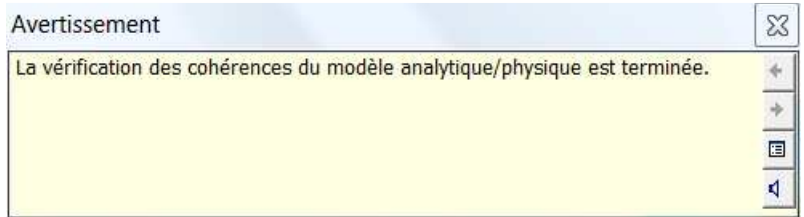
- ajoutant des liens analytiques si nécessaire pour, par exemple, préciser que le balcon est liaisonné avec le mur de façade comportant les portes de garage (= liaisons internes)

Sans oublier de valider par la suite :



• vérifiant les conditions aux appuis
C'est-à-dire vérifier que la structure n'est pas un mécanisme.

- vérifiant la cohérence du modèle

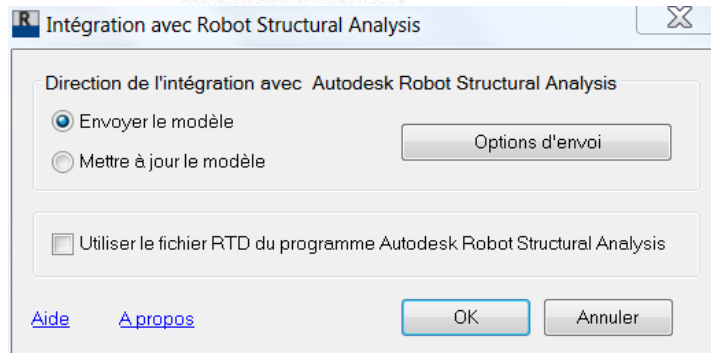


- pour la suite d'une étude de dimensionnement de structure, il faudrait exporter sur « Structural Analysis » pour poursuivre lancer le calcul.

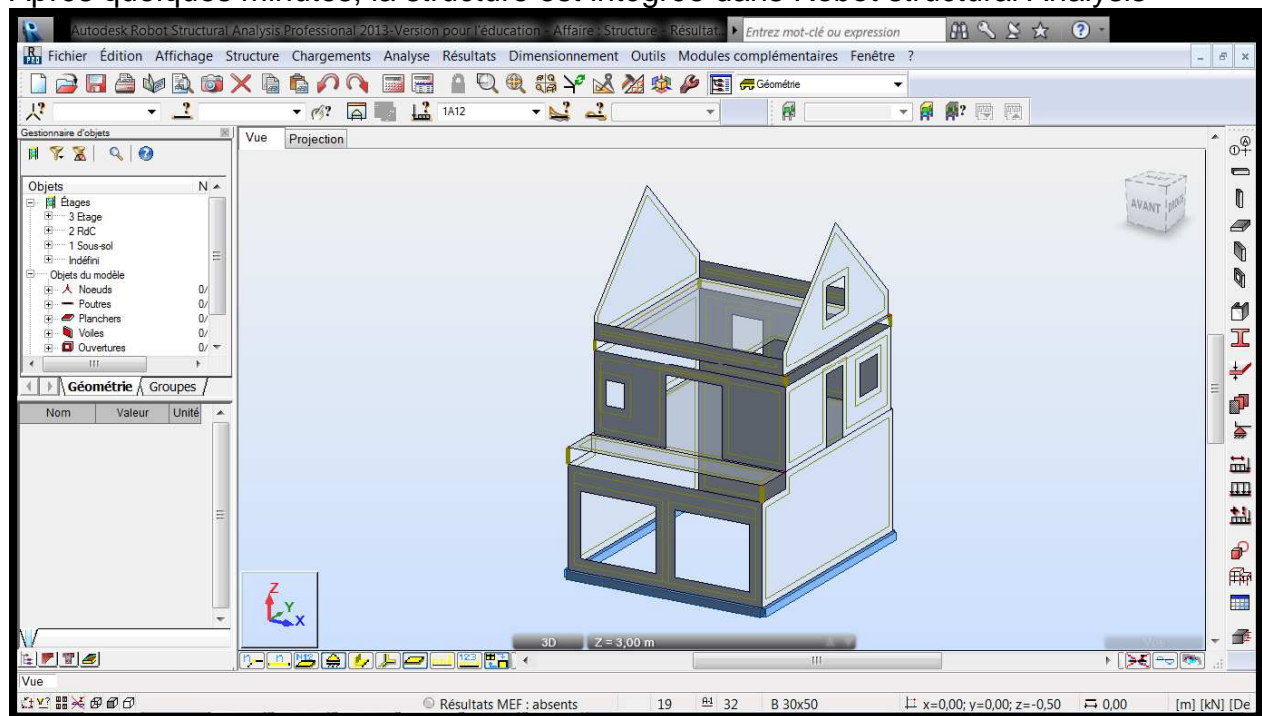


Intégration avec Robot Structural Analysis

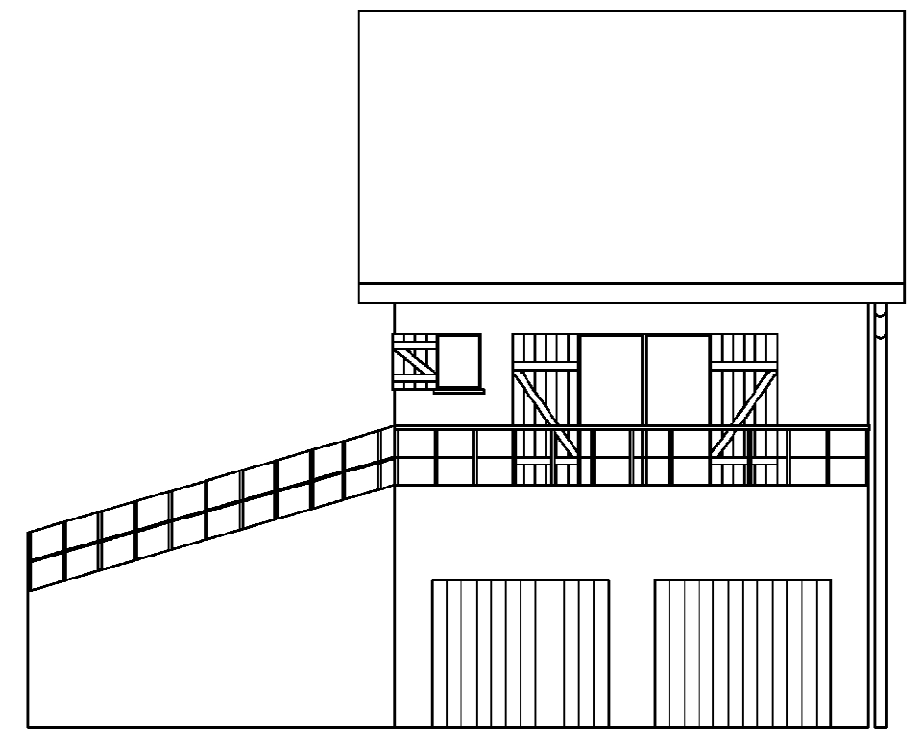
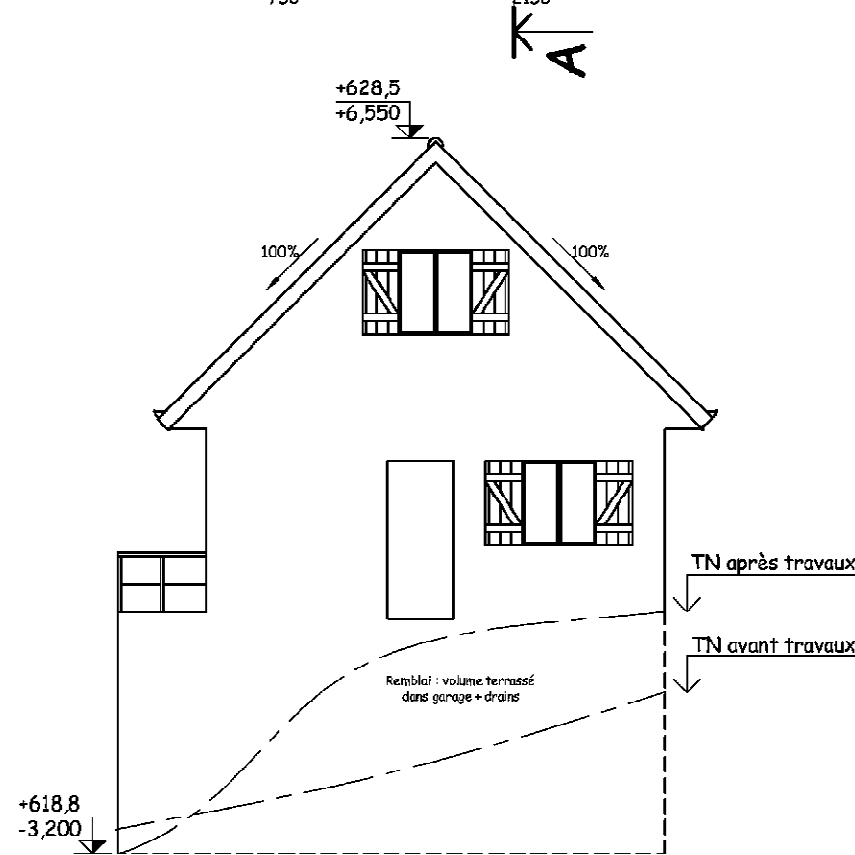
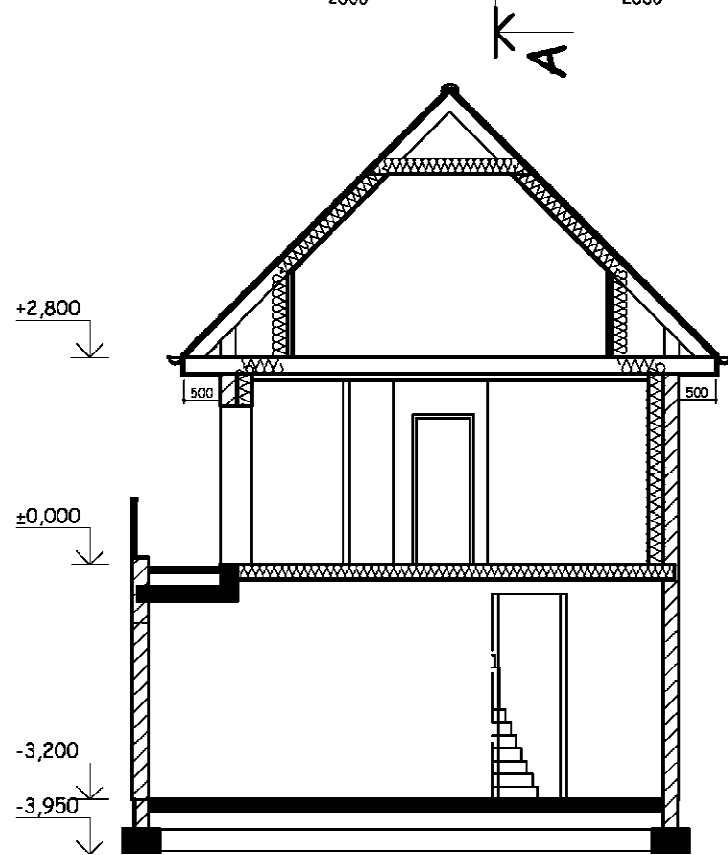
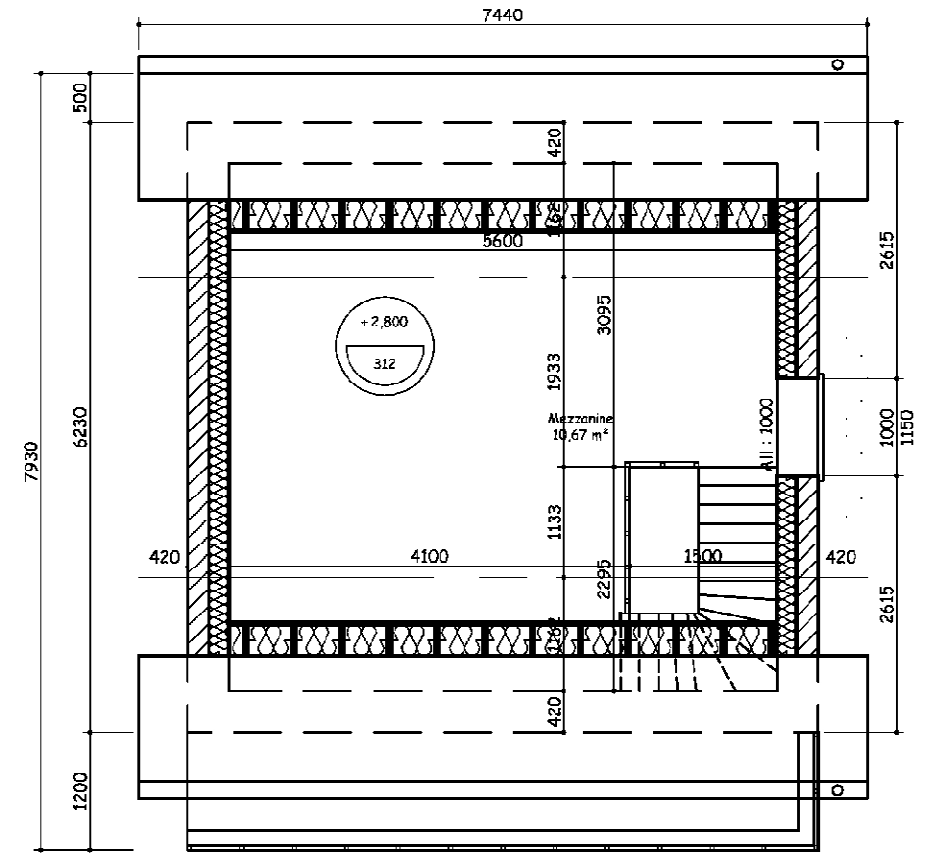
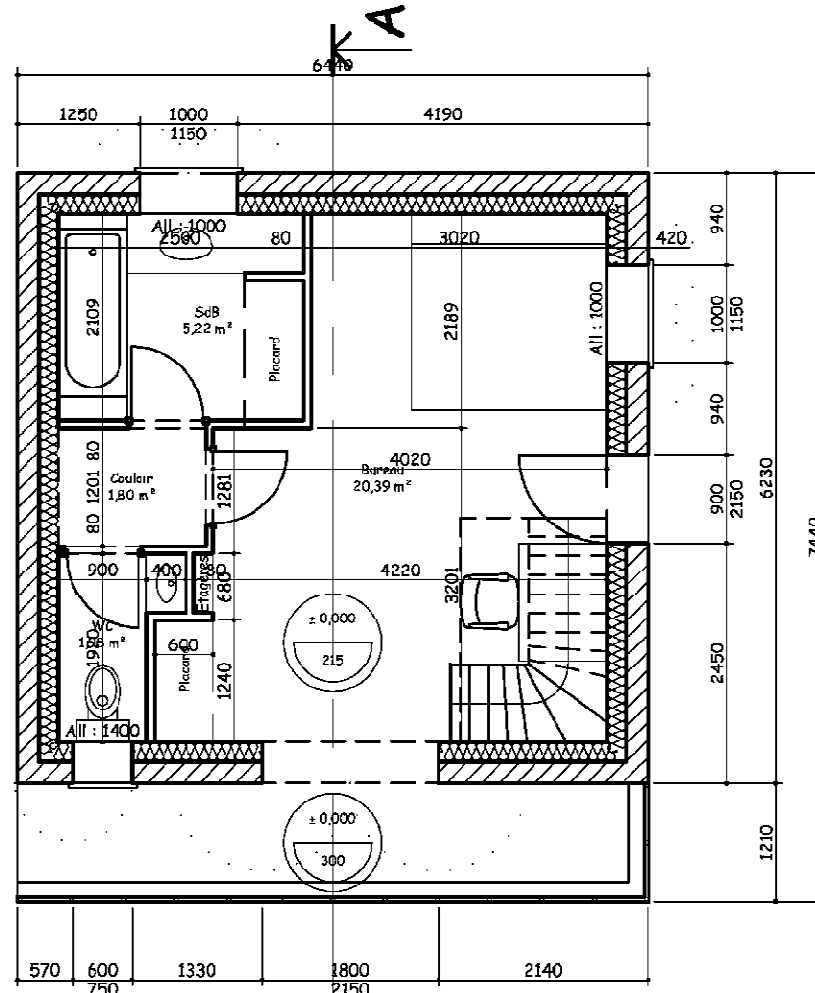
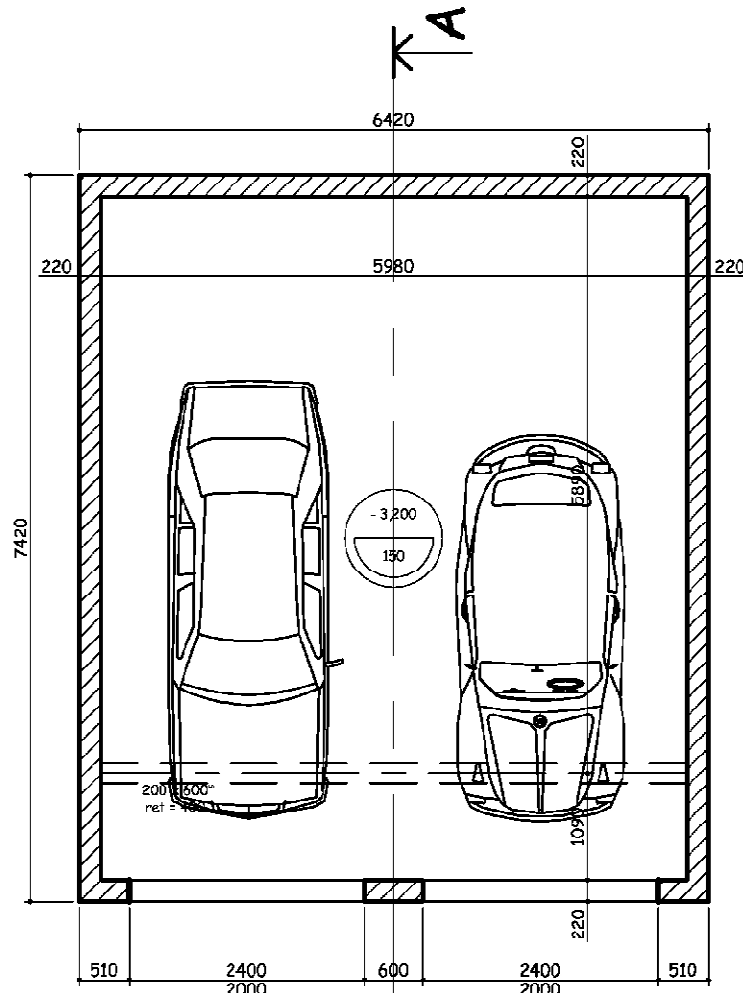
Analyse
et Dimensionnement



Après quelques minutes, la structure est intégrée dans Robot structural Analysis



Annexe 1 : plans de l'ouvrage



Annexe 2 : raccourcis claviers par défaut

Alias de création

Alias	Action
LI	Ligne
DI	Cote alignée
EL	Cote d'élévation
TX	Texte
LL	Niveau
WA	Mur architectural
BM	Poutre
BS	Réseau de poutres
BR	Contreventement
FT	Semelle filante
DR	Porte
WN	Fenêtre
CL	Poteau
SB	Sol / Plancher
RM	Pièce / Surface
//	Diviser la surface
RT	Etiqueter une pièce
LD	Charge

Alias de modification

Alias	Action
DE	Suppression
MD	Modification
FR	Rechercher / Remplacer
TL	Lignes fines
UN	Unités
CO	Copier
MA	Copier les propriétés du type
CS	Copier à l'identique
PT	Peindre
CP	Ajuster
RC	Supprimer l'ajustement
TR	Ajuster / Prolonger
AL	Aligner
MV	Déplacer
OF	Décaler
UG	Dissocier
MM	Symétrie
DM	Dessiner l'axe de symétrie
RO	Rotation
AR	Réseau
RE	Echelle
UP	Déverrouiller
PN	Verrouiller
DE	Supprimer
EW	Modifier les lignes d'attache

Alias de gestion des vues

Alias	Action
WT	Place l'ensemble des vues ouvertes au premier plan en les organisant
WC	Placer les fenêtres en cascade
VV	Permet d'accéder à la fenêtre de gestion de l'affichage
RP	Plan de référence
EH	Masquer des éléments dans la vue
EU	Afficher l'élément
VH	Masquer des catégories d'éléments dans la vue
VU	Afficher la catégorie
RH	Afficher / Masquer les éléments cachés
PP	Affiche la fenêtre de propriétés
ZP	Panoramique / zoom précédent
ZE	Zoom tout
ZS	Agrandir la taille de la fenêtre
ZR	Zoom région
ZA	Zoom tout
ZO	Zoom arrière

Double clic molette : zoom tout

Alias d'accrochage

Alias	Action
SM	Milieu
SQ	Quadrant
ST	Tangente
SR	Accrochage aux objets distants
SX	Points
PC	Accrocher au nuage de points
SN	Proche
SC	Centre
SE	Extrémités
SP	Perpendiculaire
SO	Désactive l'accrochage
SI	Intersection

Alias divers

Alias	Action
FG	Terminer
RC	Répéter la dernière commande
EX	Exclure
Alt + FN4	Quitter Revit
Ctrl + FN4	Fermer
Ctrl + C	Copier
Ctrl + X	Couper
Ctrl + V	Coller
Ctrl + Z	Annuler
Ctrl + Y	Rétablir
Ctrl + O	Ouvrir
Ctrl + P	Imprimer
Ctrl + S	Enregistrer
Fn7	Vérifier l'orthographe