



Université du Québec

École de technologie supérieure

Département de génie logiciel et des TI

Rapport final

Étudiant(s)	Lefranc Alexandre
Code(s) permanent(s)	LEFA02068705
Code(s) universel(s)	AK01860
Cours	MTI835
Session	Été 2012
Groupe	01
Professeur(e)	Prof. Eric Paquette

1 Introduction

1.1 Objectifs

- Créer un outil qui permet de concevoir la base (contours, cloisons) de la maison à partir d'un plan 2D
- Afficher les cotes et les aires des différentes surfaces du plan 2D
- Créer une interface utilisateur (menus, boutons...) pour que l'utilisateur puisse interagir avec le logiciel
- Créer un aperçu 3D de la maison (sans le toit) à partir du plan 2D (générer les murs 3D)
- Avoir une caméra qui permet de visualiser la maison en 3D sous différents angles (zoom : molette de la souris, rotation de la caméra : clique droit enfoncé de la souris)
- Proposer des textures/couleurs pour les sols et les murs de la maison
- Avoir la possibilité d'ajouter des portes et des fenêtres
- Avoir la possibilité d'ajouter/supprimer/pivoter du mobilier à l'intérieur de la maison (tables, chaises, fleurs...)
- Chargement et sauvegarde d'une maison
- Possibilité de naviguer à la première personne à l'intérieur de la maison (comme une visite)

1.2 Méthodologie

Le langage de programmation utilisé pour le développement de l'application est le C++ et l'IDE est Qt Creator.

Les bibliothèques qui sont utilisées sont :

- OpenGL comme API graphique
- Qt qui offre de nombreux outils d'interface graphique, d'analyse XML, d'accès aux données, etc.
- libQGLViewer qui propose des fonctionnalités de visualisation 2D/3D (déplacement de caméra avec la souris ou le clavier, sélection d'objets, impression d'écran...)
- Glut pour afficher du texte dans la scène
- GLM pour le chargement de modèle (format .OBJ)
- XML pour le chargement et la sauvegarde de maison

Le patron de conception MVC a été implémenté.

2 Réalisation

Douze (12) techniques graphiques ont été utilisées pour ce projet et sont répartis dans six (6) gros objectifs.

1. Création d'un outil qui permet de concevoir la base (contours) de la maison à partir d'un plan 2D comme on peut le voir à la Figure 1.

Pour cela, un quadrillage de la scène a été construit (50x50cm dans le monde virtuel) pour guider l'utilisateur dans sa construction de la maison. L'utilisateur peut construire les contours de la maison, mais ne peut ajouter de cloisons. L'utilisateur peut également modifier la position des sommets une fois que la base est construite grâce à la sélection. L'application affiche également les cotes des murs de la maison (en mètre). Enfin, l'utilisateur peut utiliser la souris pour se déplacer (clique droit) et zoomer (molette) dans le plan 2D.

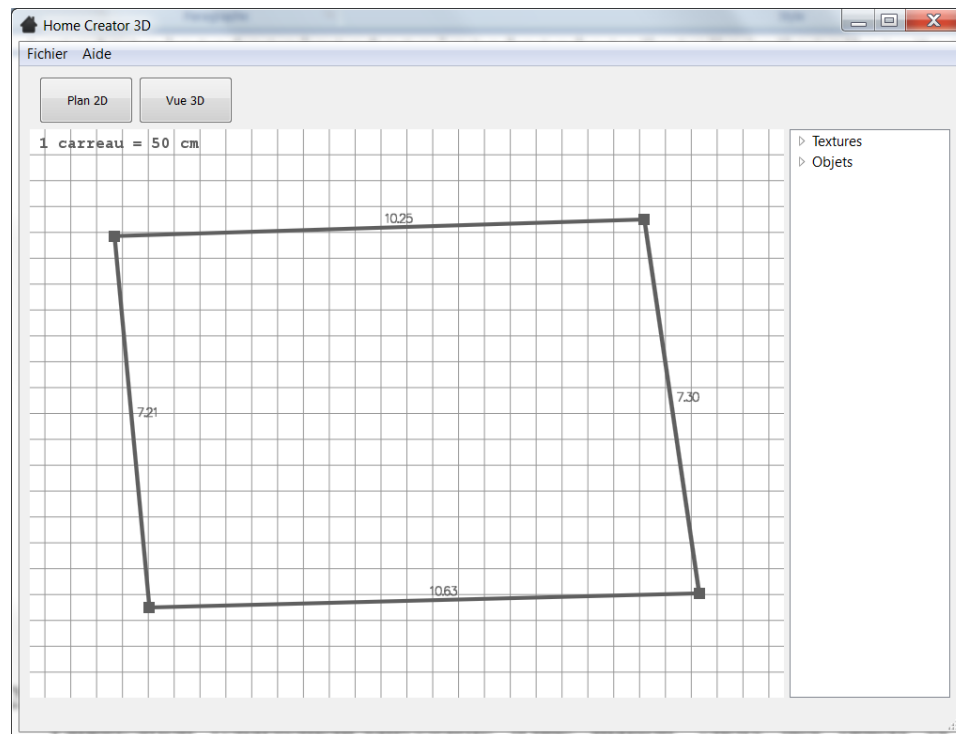


Figure 1. Construction d'une base de maison dans le plan 2D.

2. Une interface graphique a été créée pour que l'utilisateur puisse interagir avec l'application (chargement/sauvegarde d'une maison, choix des objets et des textures à placer dans la maison, aperçu 3D...).

Pour cela, des boutons, des menus et des messages d'aides ont été créés comme on peut le voir à la Figure 2. Le patron de conception MVC a été utilisé pour une meilleure organisation du code.

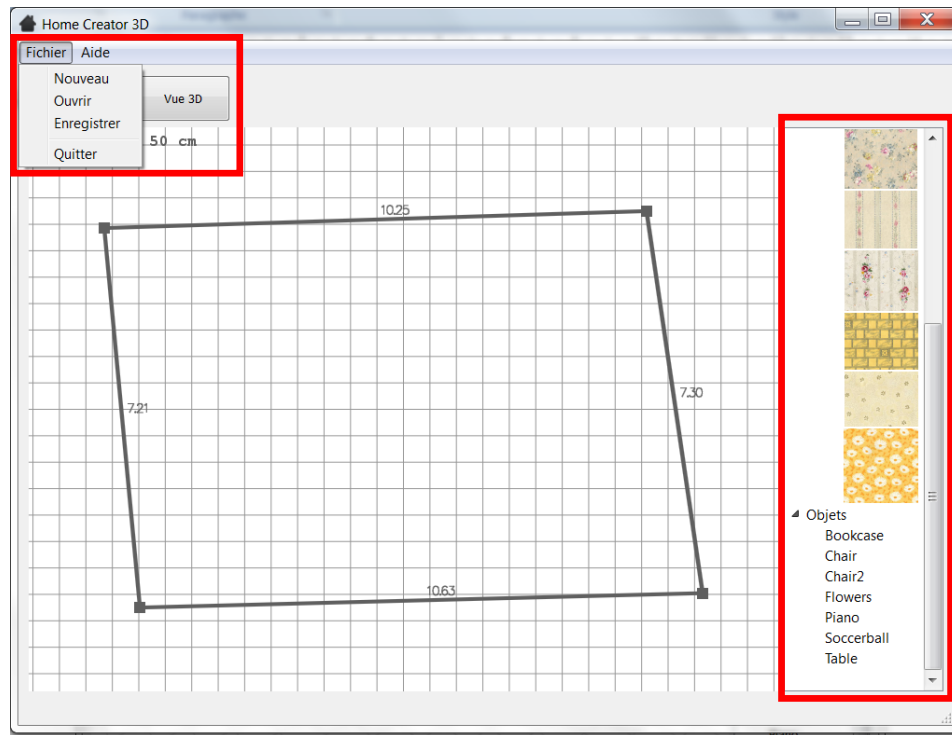


Figure 2. Interface graphique.

3. Une visualisation 3D de la maison (sans le toit) à partir du plan 2D (génération des murs 3D et d'une texture pour le sol de la maison) est possible comme on peut le voir à la Figure 3. Une skybox a également été ajoutée à l'environnement 3D.

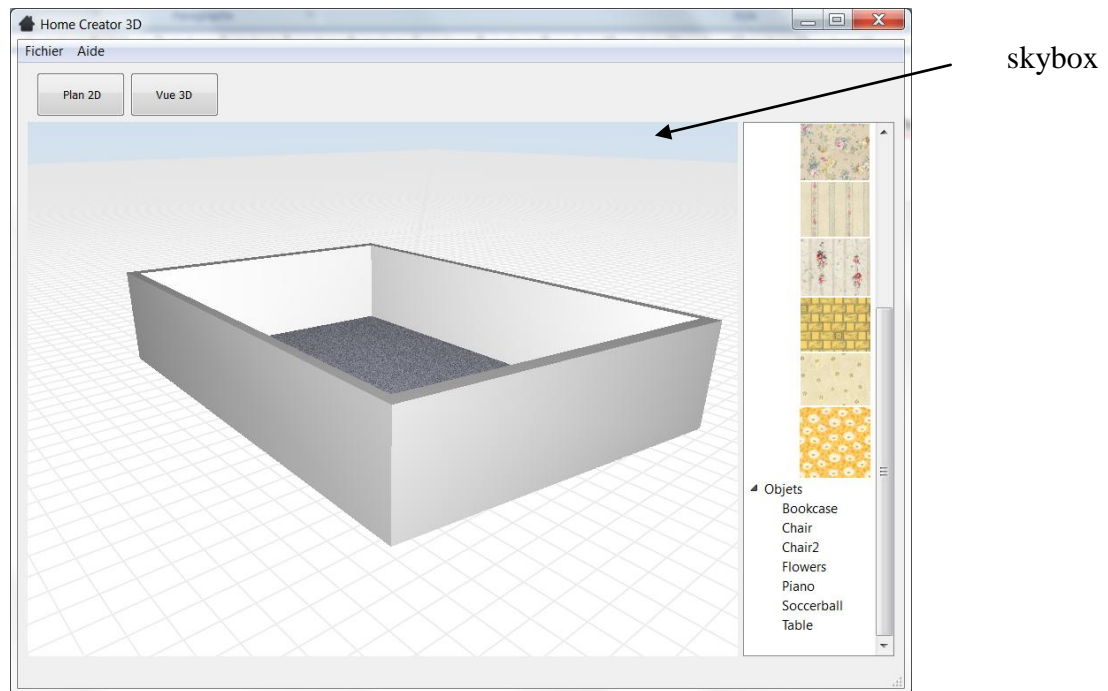


Figure 3. Maison en 3D.

4. Une lumière de type spot a été créée et elle est relative au point de vue. Des matériaux avec des propriétés comme la couleur diffuse, ambiante et spéculaire ont été appliqués aux différentes surfaces de la maison.
5. Une caméra interactive a été créée et elle permet de zoomer et de tourner autour de la maison (voir Figure 4). Des contraintes de zoom ont également été ajoutées. Cependant, il aurait été intéressant de pouvoir tourner la caméra autour de l'axe X (entre 0 et 90°) afin d'avoir une vue de dessus.

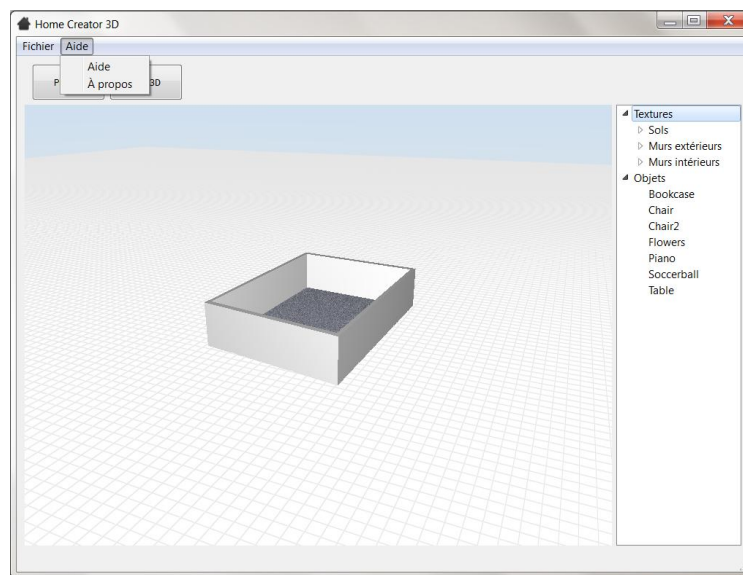


Figure 4. Autre vue de la maison.

6. L'ajout de textures au sol et aux faces des murs est possible.

Pour cela, l'utilisateur doit choisir dans un premier temps la texture avec laquelle il veut "peindre" les murs de la maison, puis dans un second temps, l'utilisateur doit cliquer sur la face du mur sur lequel il veut appliquer cette texture.

La sélection d'une face d'un mur se fait grâce à la sélection.

Les textures proviennent de sites internet (voir références) et interagissent avec la lumière.

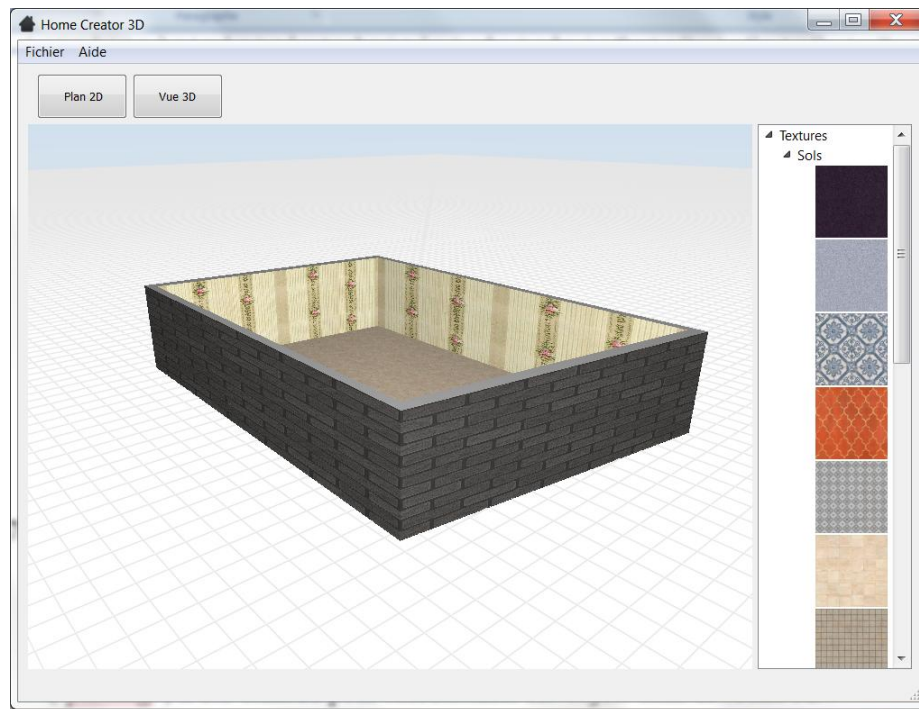


Figure 5. Maison avec des textures.

7. L'ajout d'objet(s) à la scène a été réalisé. Il est possible d'ajouter du mobilier dans la maison, de déplacer les objets à l'aide de la souris et de les faire pivoter de 90° grâce à la touche "R" du clavier. Il est possible également de les supprimer grâce à la touche "SUPPR".

Les modèles proviennent de plusieurs sites internet (voir références) et sont au format OBJ. La librairie utilisée pour charger les objets est GLM. Certains matériaux des modèles ont été modifiés afin d'améliorer leurs rendus.

La sélection ("*picking*") a été utilisée pour sélectionner les objets dans la scène 3D.



Figure 6. Maison avec du mobilier.

8. Il est possible de charger et de sauvegarder une maison.

Le fichier de sauvegarde est au format XML. Il contient les contours de la maison, le mobilier et les textures qui ont été ajoutés. Cette fonctionnalité permet aux utilisateurs de partager leurs conception entre eux.

3 Conclusion

3.1 Discussion

3.1.1 Avantages de l'application

L'application est fonctionnelle et plusieurs techniques graphiques ont été utilisées :

- Visualisation 2D et 3D
- Transformations
- Génération des murs 3D à partir du plan 2D
- Interface graphique pour que l'utilisateur puisse interagir avec l'application
- Éclairage de type spot en fonction du point de vue
- Caméra interactive (zoom, rotation, contraintes)
- Sélection (picking) pour les objets et les faces des murs
- Skybox
- Textures
- Chargement de modèles
- Chargement et sauvegarde d'une maison
- Patron de conception MVC

3.1.2 Limitations de l'application

- La caméra tourne seulement autour de la maison ce qui n'est pas très confortable. Il aurait été intéressant de pouvoir tourner la caméra autour de l'axe X (entre 0 et 90°) afin d'avoir une vue de dessus en plus de tourner autour de la maison (axe Y). Cette limitation peut être corrigée en implémentant une contrainte de rotation pour la caméra grâce à libQGLViewer.
- L'application ne permet pas d'ajouter des cloisons, des portes ou des fenêtres à la maison. Cependant, l'ajout de cloison, de porte ou de fenêtre ne représentait pas vraiment un grand intérêt, car le but de ce projet était d'apprendre différentes techniques graphiques.

3.1.3 Extensions possibles

- La première extension possible serait de vérifier si l'objet n'est pas en collision avec un mur de la maison et qu'il se situe bien à l'intérieur de la maison, car actuellement les objets peuvent être placés n'importe où dans la scène 3D.
- La seconde extension possible serait d'avoir une navigation à la première personne, c'est-à-dire, que l'utilisateur pourrait faire une visite virtuelle de la maison.

4 Références

- LibQGLViewer : <http://www.libqglviewer.com/>
- Nate robins OpenGL : <http://user.xmission.com/~nate/tutors.html>
- Textures 2D :
 - <http://www.cgtextures.com/>
 - <http://www.museumtextures.com/>
- Modèles 3D :
 - <http://www.turbosquid.com/Search/Index.cfm?FuseAction=ProcessSmartSearch&istSearchKey=Free&x=19&y=11>
 - <http://archive3d.net/>
 - <http://www.archibase.net/gdl>
 - <http://www.sharecg.com/>
 - <http://user.xmission.com/~nate/tutors.html>