

# Surfaces de révolution discrètes

---

Cahier des charges

Zied BEN OTHMANE  
Thomas BENOIST  
Adrien BISUTTI  
Lydie RICHAUME



30 octobre 2015

## ***Table des matières***

<b>I. Introduction</b>	<b>3</b>
1. Présentation générale du projet . . . . .	3
2. Les partis . . . . .	3
3. Définitions . . . . .	3
<b>II. Objectifs client</b>	<b>3</b>
1. Objectifs de l'application et existant . . . . .	3
2. Expression des besoins . . . . .	4
3. Exigences client . . . . .	4
<b>III. Spécifications techniques</b>	<b>4</b>
1. Proposition technologiques . . . . .	4
2. Interface . . . . .	4
3. Exports . . . . .	5
4. Contraintes . . . . .	5
5. Fonctionnalités . . . . .	5
<b>IV. Organisation du projet</b>	<b>6</b>
1. Méthodes développement . . . . .	6
2. Contraintes des partis . . . . .	6
3. Ressources . . . . .	6
4. Tests et plan d'assurance qualité logiciel . . . . .	7
5. Échéances et livrables . . . . .	8
6. Communications . . . . .	9
<b>V. Coûts</b>	<b>9</b>

## ***I. Introduction***

### **1. Présentation générale du projet**

Les commanditaires du projet, Éric ANDRES et Gaëlle LARGETEAU-SKAPIN, ont développé un nouvel algorithme permettant de générer des surfaces de révolution discrètes. Afin de pouvoir illustrer leurs publications, ils ont fait appel à nous pour développer une application web permettant de générer des surfaces de révolution discrètes à l'aide de leur algorithme.

Nos clients ont également décidé de mettre cette application à disposition de tous, ajoutant un but découverte ou artistique à ce projet initialement scientifique.

### **2. Les partis**

Les clients :

- Éric ANDRES (Professeur et ancien directeur de département XLIM-SIC)
- Gaëlle LARGETEAU-SKAPIN (Maitre de Conférence, Géométrie discrète)

L'équipe de développement :

- Adrien BISUTTI
- Lydie RICHAUME
- Thomas BENOIST
- Zied BEN OTHMANE

### **3. Définitions**

Une surface de révolution est un objet mathématique en trois dimensions généré à l'aide de deux courbes en deux dimensions : la courbe de révolution et la méridienne. La courbe de révolution (le plus souvent un cercle) définit la transformation qui sera appliquée à la méridienne afin de générer la surface de révolution.

## ***II. Objectifs client***

### **1. Objectifs de l'application et existant**

L'objectif de ce projet est, d'une part, de proposer un outil simple permettant la génération de surfaces de révolution discrètes et, d'autre part, d'illustrer les publications des clients à ce propos.

Il existe déjà des solutions efficaces pour générer des surfaces de révolution, cependant le cadre d'un environnement discret ajoute d'importantes contraintes qui ne sont jusqu'à présent pas prises en compte. Actuellement, il est possible de générer des surfaces de révolution discrètes à l'aide d'outils mathématiques (par exemple Mathematica), cependant, cela nécessite un travail important.

Il n'y a donc actuellement aucun outil qui satisfasse la demande des clients. De plus, la volonté d'illustrer leur travail justifie elle aussi le développement d'une nouvelle application.

## 2. Expression des besoins

L'application devra proposer les possibilités suivantes :

- \* Définir la méridienne et la courbe de révolution
  - Choisir dans des listes de courbes prédéfinies
  - Entrer une équation
  - Dessiner à la main (seulement pour la méridienne)
- \* Générer la surface de révolution correspondante
- \* Exporter les surfaces générées
  - Pour un modelleur
  - Pour une imprimante 3D

## 3. Exigences client

Selon les termes des clients, l'application devra être accessible et utilisable par tous. Cela donnera lieu à une application web ayant une interface simple d'utilisation.

# III. *Spécifications techniques*

## 1. Proposition technologiques

Le projet est réalisé avec les technologies WebGL, basées sur le JavaScript pour la partie modélisation. La partie interface utilisera HTML 5, CSS 3 et jQuery. Les développeurs se réservent le droit d'utiliser d'autres bibliothèques, sous licence libre, afin de développer toutes les fonctionnalités.

## 2. Interface

L'interface de l'application proposera trois espaces de visualisation :

- Un espace pour visualiser la méridienne et la dessiner à main levée
- Un espace pour visualiser la courbe de révolution
- Un espace pour visualiser la surface générée

Chaque espace sera accompagné d'un menu contenant les options correspondantes.

Pour les courbes :

- Choix parmi une liste de la façon de définir la courbe (courbe prédéfinie, formule, dessin)
- Pour une courbe prédéfinie :

- \* Choix de la courbe parmi une liste
- \* Réglage des paramètres de la courbe (par exemple la pente et l'ordonnée à l'origine pour une courbe affine)
- Pour une formule :
  - \* Un ou plusieurs champs pour entrer les formules
- Des options de sauvegarde

Pour l'espace 3D :

- Des sliders pour gérer les vues en coupe
- Un outil permettant de gérer la taille de la grille
- Un bouton de génération
- Des options d'export

Des options avancées (par exemple la taille d'affichage des voxels) seront aussi disponibles mais restent à définir.

Un exemple de l'interface envisagée est présentée en annexe.

### 3. Exports

L'application proposera au moins deux formats d'export : un format pour les modeleurs 3D (exemple : x3d) et un format pour les imprimantes 3D (exemple : stl).

Il sera également possible d'exporter des images des courbes et de la surface générée.

### 4. Contraintes

Le projet aboutira à une application utilisable sur le web, cependant l'hébergement et la mise en ligne de l'application sera laissée à la charge des clients.

Cette application doit être facile à prendre en main mais doit également proposer des options avancées. Ces dernières devront permettre à un utilisateur prêt à passer plus de temps sur la manipulation de l'application d'utiliser ses connaissances en mathématiques pour définir plus précisément sa surface de révolution. Ces options seront définies plus précisément avec le client au cours du projet.

### 5. Fonctionnalités

Les différentes fonctionnalités que proposera l'application finale peuvent être regroupées en fonctionnalités plus générales :

- Génération des surfaces
- Manipulation de l'espace 3D
- Gestion des courbes 2D
- Export des données
- Sauvegarde des données

Une liste détaillée des fonctionnalités est disponible en annexe dans le fichier *Listes de fonctionnalités.pdf*.

## ***IV. Organisation du projet***

### **1. Méthodes développement**

Ce projet sera réalisé suivant une méthode de développement en spirale. À chaque fin de cycle, une réunion aura lieu pour discuter avec les clients du livrable produit.

### **2. Contraintes des partis**

Les développeurs s'engagent à :

- fournir une application minimale fonctionnelle
- fournir une application utilisable par tous
- fournir une application utilisable hors-ligne
- fournir une application utilisable sur firefox 32 ou supérieur
- développer une application maintenable et évolutive
- fournir une documentation d'aide à l'utilisation de l'application

Les clients s'engagent à :

- fournir l'algorithme de génération des surfaces de révolution
- fournir les outils (git, trac) et le matériel nécessaires au fonctionnement du projet
- participer, si possible, aux réunions de fin de cycle
- assister aux prestation suivantes :
  - \* réunion de lancement
  - \* réunion de revue de projet
  - \* livraison
  - \* soutenance finale
- répondre aux questions concernant les algorithmes ou les choix d'interface
- tester les livrables fournis à chaque fin de cycle et effectuer un retour

### **3. Ressources**

L'équipe de développement devra disposer de quatre machines. Ces quatre machines devront être capable d'exécuter une application WebGL de manière fluide. Deux de ces machines seront équipées de Windows 7 ou Windows 10 et deux autres seront équipées d'Ubuntu 12.04 ou ultérieur.

Sur chacune des machines, les logiciels suivants devront être installés :

- Git
- Firefox 32 ou ultérieur

- WebGL
- Firebug
- JsDoc
- Notepad++ (seulement pour Windows)
- Gedit avec le paquet *gedit-plugins* (seulement pour Ubuntu)

#### **4. Tests et plan d'assurance qualité logiciel**

Chaque fin de cycle, l'application sera testée par les développeurs. Le choix du ou des programmes de test est laissé à l'équipe de développement. Une fois le cycle terminé et le jalon atteint, les clients devront effectuer la validation des fonctionnalités fournies pour chaque livrables. Ces tests seront effectués selon la norme ISO-9126.

## 5. Échéances et livrables

À chaque fin de cycle, une version fonctionnelle de l'application sera fournie avec des fonctionnalités additionnelles. Ces fonctionnalités seront accompagnées de documentation.

Le livrable final contiendra l'application fonctionnelle avec toutes les fonctionnalités minimales décrites dans les spécifications techniques, les documents techniques et le code source.

Les livrables seront les suivants :

N°	Date	Type	Description
1	23/12	<ul style="list-style-type: none"><li>— logiciel</li><li>— aide utilisateur</li><li>— documentation technique</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>— génération de surfaces à partir de courbes prédéfinies</li><li>— une seule méridienne et une seule courbe de révolution non modifiables</li><li>— interface minimale</li></ul>
2	21/01	<ul style="list-style-type: none"><li>— logiciel</li><li>— aide utilisateur</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>— choix des méridiennes et courbes de révolution à l'aide de listes</li><li>— possibilité de naviguer et d'afficher des coupes dans l'espace 3D</li></ul>
3	29/01	<ul style="list-style-type: none"><li>— logiciel</li><li>— aide utilisateur</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>— paramètres simple pour les courbes prédéfinies</li><li>— tracé à main levée pour la méridienne</li></ul>
4	19/02	<ul style="list-style-type: none"><li>— logiciel</li><li>— aide utilisateur</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>— paramètres avancés</li><li>— possibilité d'entrer une formule pour définir une courbe</li><li>— export et sauvegarde</li></ul>
5	2/03	<ul style="list-style-type: none"><li>— logiciel</li><li>— aide utilisateur</li><li>— documentation technique</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>— Application finale</li></ul>



## 6. Communications

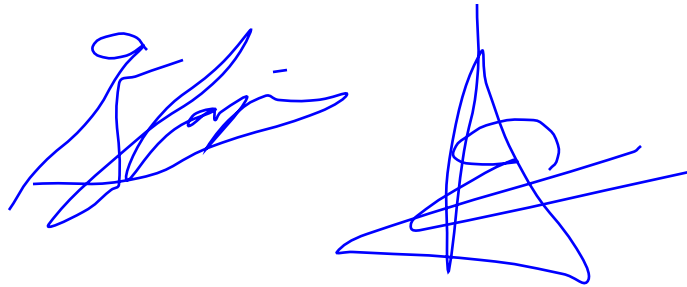
La communication se fera selon différents moyens :

- mails
- réunions

Il y aura, si possible, une réunion avec les clients à chaque début de cycle. Les partis se réservent le droit de demander des entretiens supplémentaires.

## V. Coûts

Le coût total du projet est fixé 40 000€. Cette somme sera réglée en plusieurs fois sur toute la durée de la phase de réalisation. À l'issue du premier jalon offrant le premier livrable, 30% de la somme sera versé (soit 12 000€). Chaque jalon suivant sera accompagné d'un versement de 10% (soit 4 000€) ou du versement du reste de la somme pour le dernier jalon.

Two handwritten signatures in blue ink. The signature on the left is more fluid and cursive, while the one on the right is more angular and geometric.

## Annexe



FIGURE 1 – Exemple d'interface.