

UNIVERSITÉ DE TOAMASINA

FACULTÉ DES SCIENCES ET
TECHNOLOGIE

Mention Mathématiques,
Informatique et Applications

LABORATOIRE DE MATÉRIEL LIBRE (SOFTWARE)

Rapport de projet

Par : Dufresnes Lancaster LAIPELIKA

Codage : 0023

SOMMAIRE

Table des matières

SOMMAIRE	i
INTRODUCTION	2
Description du Projet.....	3
Glace.scad :.....	3
ConeDuGlace.scad :	4
Ma glace.scad	5
Détails Techniques	6
Glace.scad :.....	6
Les module principaux Glace_Sommet & Glace :.....	6
Le module garniture et ses sous modules :	7
ConeDeLaGlace.scad :	8
Le cône principal :	8
Le module Extrusion_du_cône :	8
Le module Spirale_du_Cône :	8
Ma glace.scad :	9

INTRODUCTION

Le projet de modélisation 3D présenté dans ce rapport vise à créer une représentation artistique d'une glace à travers l'utilisation du langage de programmation OpenSCAD. L'objectif principal de cette modélisation est de respecter les directives fournies par notre enseignant MR TATA Joseph, qui comprennent l'utilisation de formes simples, d'extrusions, de modules, de boucles, et la modularisation du code à travers plusieurs fichiers.

En suivant une approche modulaire, le projet est divisé en plusieurs fichiers, chacun responsable d'une partie spécifique de la glace. Ce rapport documentera l'ensemble du processus, des premières étapes de conception aux résultats finaux.

Description du Projet

La conception de la glace a été guidée par plusieurs critères, notamment l'utilisation de formes simples, d'extrusions, de modules, de boucles, et la modularisation du code. Les fichiers principaux du projet comprennent [Glace.scad](#) et [ConeDuGlace.scad](#), chacun responsable d'éléments spécifiques de la glace.

Glace.scad :

Ce fichier contient deux modules principaux, [Glace_Sommet](#) et [Glace](#), qui représentent le sommet de la glace et la partie principale. Chaque module utilise des extrusions linéaires avec des formes de base, créant ainsi une structure en spirale caractéristique de la glace. Ces modules sont paramétrables, permettant une flexibilité dans la conception.

En plus des modules principaux, le fichier [Glace.scad](#) est étendu pour inclure des modules facultatifs : [EclatDeChocolat](#) et [MorceauDeFruit](#) qui sont inclus dans le module Garniture ajoutant des éléments décoratifs à la glace. Les couleurs des morceaux de fruits sont également paramétrables, offrant une personnalisation supplémentaire au modèle.

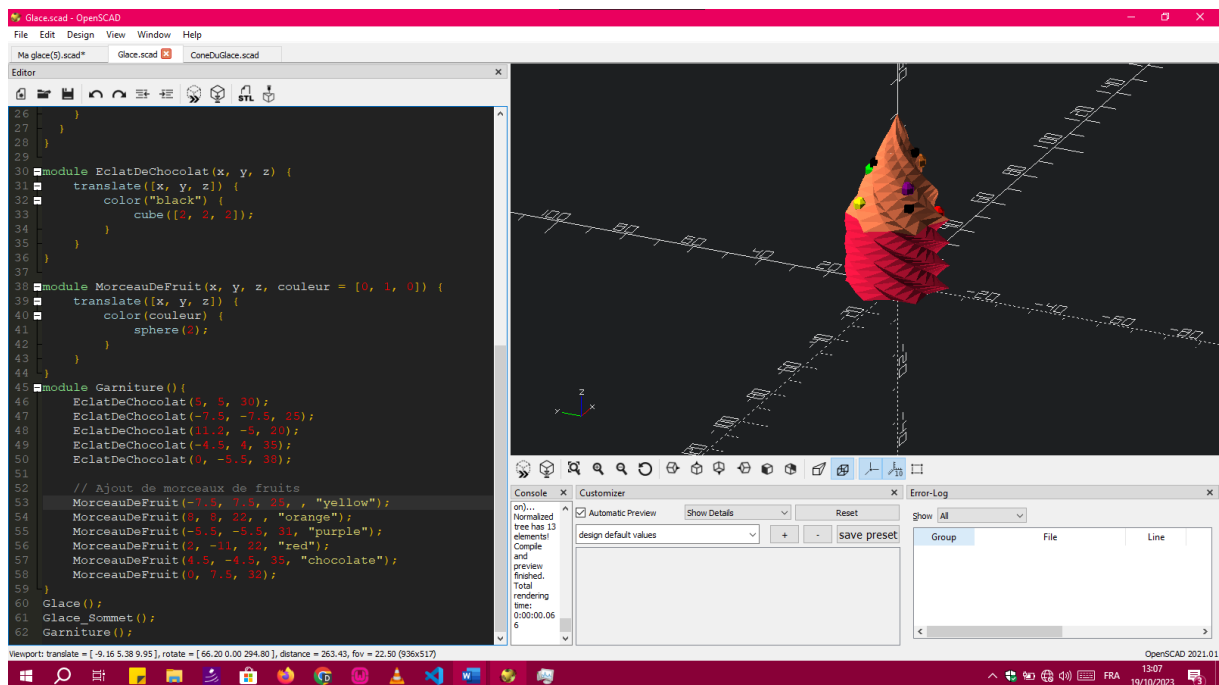


Figure 1 - Contenu du fichier "Glace.scad"

ConeDuGlace.scad :

Ce fichier représente le cône sur lequel repose la glace. Il contient trois modules : Cone, Extrusion_de_la_Cone, et Spirale_de_la_cone. Chacun de ces modules contribue à la création du cône et de ses éléments décoratifs associés.

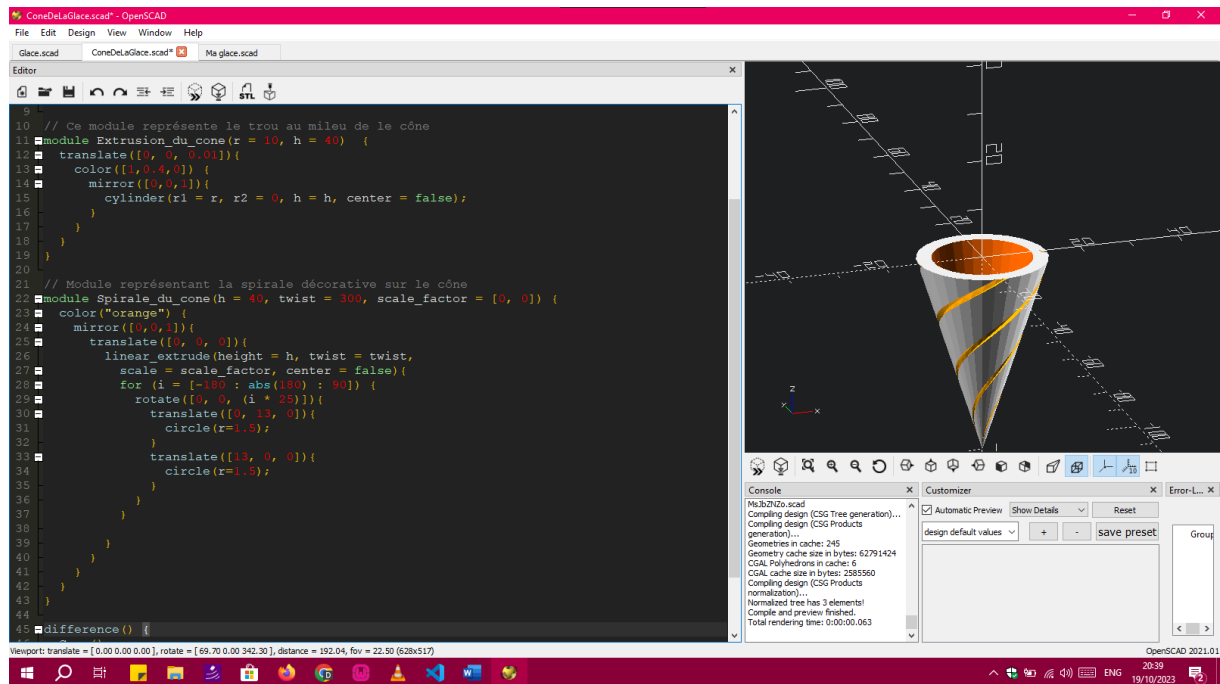


Figure 2 - Cône de la glace

Ma glace.scad

L'assemblage final de la glace est réalisé dans le fichier principal **MaGlace.scad** en fusionnant les différents modules provenant des fichiers **Glace.scad** et **ConeDuGlace.scad** donnant ainsi une délicieuse et alléchante glace en sortie.

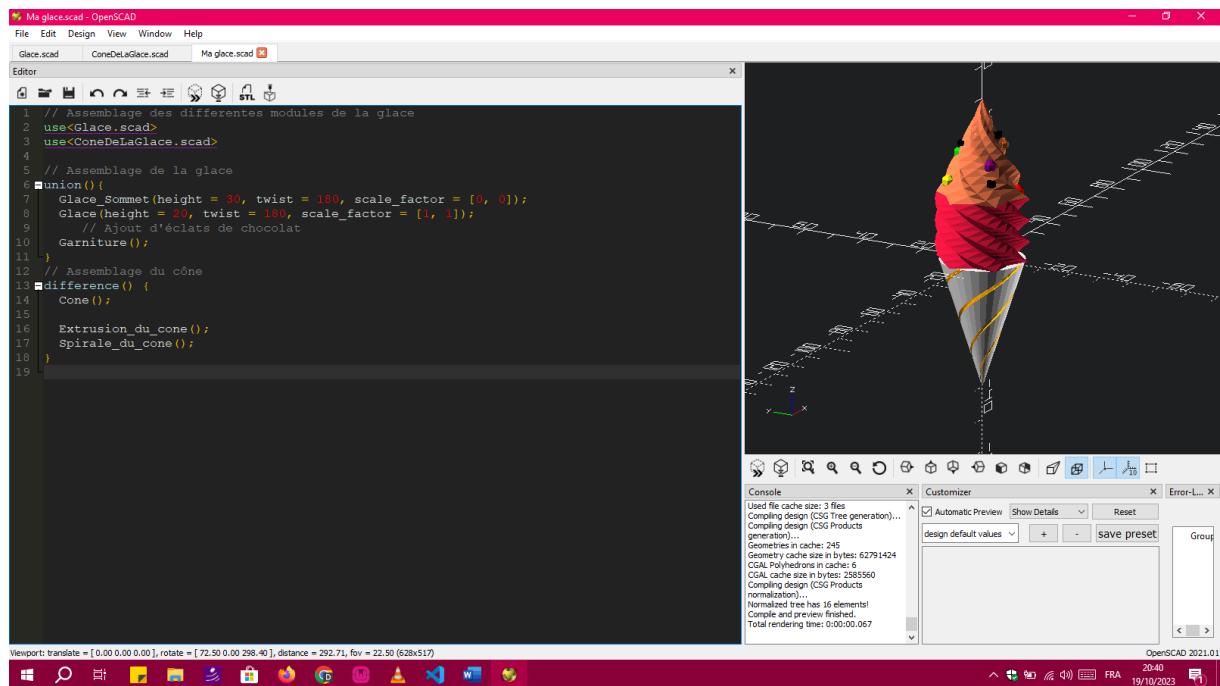


Figure 3 - Rendu final du projet

Détails Techniques

Afin de bien comprendre comment on en est arrivé au résultat final entrons plus en détail sur le code source de chaque fichier.

[Glace.scad :](#)

[Les module principaux Glace Sommet & Glace :](#)

```

1 // Module représentant le sommet de la glace
2 module Glace_Sommet(height = 30, twist = 180, scale_factor = [0, 0]) {
3     color("coral")
4     translate([0, 0, 20]){
5         linear_extrude(height = height, twist = twist,
6             scale = scale_factor, center = false) {
7             for (i = [1 : abs(1) : 6]) {
8                 rotate([0, 0, (60 * i)]){
9                     square([10, 10], center=false);
10                }
11            }
12        }
13    }
14 }
15
16
17 // Module représentant la partie principale de la glace
18 module Glace(height = 20, twist = 180, scale_factor = [1, 1]) {
19     color("crimson") {
20         linear_extrude(height = height, twist = twist,
21             scale = scale_factor, center = false){
22             for (i = [1 : abs(1) : 6]) {
23                 rotate([0, 0, (60 * i)]){
24                     square([10, 10], center=false);
25                }
26            }
27        }
28    }
29 }
30

```

Les modules « Glace » et « Glace-Sommet » prennent en paramètre la hauteur du spirale le niveau de torsion de la spirale et le dénommé « scale factor » de la figure à générer. Ici on est en train de produire une spirale complexe avec une forme géométrique pourtant simple qui est un carré représenté par la fonction square à l'aide des fonctions [Linear_extrude](#) et [rotate](#) fournis par openscad. [Linear_extrude](#) étire le carré vers le haut et [rotate](#) quant à lui fait tourner le carré au fur et à mesure.

La valeur de scale factor quant à lui influe sur le rétrécissement ou l'agrandissement de l'extrusion en son sommet. Ici, le sommet de la glace devient pointu car on a défini la valeur de scale factor sur [0, 0] ce qui rétrécit la taille du carré extrudé le tout progressivement jusqu'à atteindre la taille de 0 au sommet height.

Le module garniture et ses sous modules :

```
32 module EclatDeChocolat(x, y, z) {
33   translate([x, y, z]) {
34     color("black") {
35       cube([2, 2, 2]);
36     }
37   }
38 }
39
40 module MorceauDeFruit(x, y, z, couleur = [0, 1, 0]) {
41   translate([x, y, z]) {
42     color(couleur) {
43       sphere(2);
44     }
45   }
46 }
47 module Garniture(){
48   EclatDeChocolat(5, 5, 30);
49   EclatDeChocolat(-7.5, -7.5, 25);
50   EclatDeChocolat(11.2, -5, 20);
51   EclatDeChocolat(-4.5, 4, 35);
52   EclatDeChocolat(0, -5.5, 38);
53
54   // Ajout de morceaux de fruits
55   MorceauDeFruit(-7.5, 7.5, 25, , "yellow");
56   MorceauDeFruit(8, 8, 22, , "orange");
57   MorceauDeFruit(-5.5, -5.5, 31, "purple");
58   MorceauDeFruit(2, -11, 22, "red");
59   MorceauDeFruit(4.5, -4.5, 35, "chocolate");
60   MorceauDeFruit(0, 7.5, 32);
61 }
```

Pour la garniture de la glace, les modules EclatsDeChocolat et MorceauDeFruit ont été créés. Il s'agit tout simplement de sphère pour les morceaux de fruits et de cube pour les pépites de chocolats.

La modularité de ces deux ingrédients va pouvoir permettre de créer la garniture qui est composé de plusieurs morceaux de fruits et de chocolats. On peut les positionner correctement avec les paramètres x,y et z qui changent la valeur de translate() déplaçant notre garniture sur la glace. Les fruits quant à eux peuvent changer de couleur grâce au paramètre « couleur ».

ConeDeLaGlace.scad :

Le cône principal :

```
1 // Module représentant le cône de la glace
2 module Cone(r1 = 13, r2 = 0, h = 40) {
3     color("white") {
4         mirror([0,0,1]){
5             cylinder(r1 = r1, r2 = r2, h = h, center = false);
6         }
7     }
8 }
```

Le cône est une partie simple car c'est juste un cylindre dont les rayons sont 13 pour un bout et 0 de l'autre. Ici on se sert de la fonction mirror() pour inverser le cône dans le sens de l'axe z d'où la valeur : [0,0,1]

Le module Extrusion du cône :

```
10 // Ce module représente le trou au milieu de le cône
11 module Extrusion_du_Cone(r = 10, h = 40) {
12     translate([0, 0, 0.01]){
13         color([1,0.4,0]) {
14             mirror([0,0,1]){
15                 cylinder(r1 = r, r2 = 0, h = h, center = false);
16             }
17         }
18     }
19 }
```

Ce module représente un cône qui est identique au cône principal. La différence est que celui-ci a un rayon plus petit d'un côté pour trouer le cône principal.

Le module Spirale du Cône :

```
21 // Module représentant la spirale décorative sur le cône
22 module Spirale_du_cone(h = 40, twist = 300, scale_factor = [0, 0]) {
23     color("orange") {
24         mirror([0,0,1]){
25             translate([0, 0, 0]){
26                 linear_extrude(height = h, twist = twist,
27                     scale = scale_factor, center = false){
28                     for (i = [-180 : abs(180) : 90]) {
29                         rotate([0, 0, (i * 25)]){
30                             translate([0, 13, 0]){
31                                 circle(r=1.5);
32                             }
33                             translate([13, 0, 0]){
34                                 circle(r=1.5);
35                             }
36                         }
37                     }
38                 }
39             }
40         }
41     }
42 }
```

Le spiral du cône est enfaite 2 cercles extrudés qui eux ont une copie d'eux-mêmes en symétrie par rapport à x et y et parcourt le flanc du cône. Ce spiral obtenu sensiblement de la même façon que le sommet de la glace.

Enfin finalement nous avons le fichier principal qui rassemble les deux autres fichiers qui est nommé :

Ma glace.scad :

```
1 // Assemblage des differentes modules de la glace
2 use<Glace.scad>
3 use<ConeDeLaGlace.scad>
4
5 // Assemblage de la glace
6 union() {
7     Glace_Sommet(height = 30, twist = 180, scale_factor = [0, 0]);
8     Glace(height = 20, twist = 180, scale_factor = [1, 1]);
9     // Ajout d'éclats de chocolat
10    Garniture();
11 }
12 // Assemblage du cône
13 difference() {
14     Cone();
15
16     Extrusion_du_cone();
17     Spirale_du_cone();
18 }
```

Ce fichier se contente d'utiliser les modules des 2 autres fichiers précédents pour assembler la glace. Le bloc union() rassemble les différentes modules de la glace (La partie inférieur, la partie supérieur et les garnitures) ensemble tandis que le bloc difference() dessine la cône puis creuse le trou et la spirale de celui-ci.