



UNIVERSITÉ DE TECHNOLOGIE DE  
BELFORT-MONTBÉLIARD

IN55 - SYNTHÈSE D'IMAGES

## **Animation d'un personnage**

ALTENBACH Thomas

GUERET Alexis

ROBITAILLE Aymeric

14 juin 2020

# Table des matières

Introduction . . . . .	1
<b>1 Le personnage</b>	<b>2</b>
1.1 Modélisation du personnage . . . . .	2
1.1.1 Le maillage de base . . . . .	2
1.1.2 Les yeux . . . . .	12
1.1.3 Sculpture . . . . .	12
1.2 Ajout de la pilosité . . . . .	13
1.3 Ajout d'un squelette . . . . .	13
1.4 Ajout des textures . . . . .	14
1.4.1 La pilosité . . . . .	14
1.4.2 Vernis à ongles . . . . .	14
1.4.3 Rouge à lèvres . . . . .	14
1.4.4 La peau . . . . .	15
1.4.5 Les yeux . . . . .	15
1.5 Premiers rendu du personnage . . . . .	16
1.6 Ajout des habits . . . . .	16
1.6.1 Le t-shirt . . . . .	16
1.6.2 Le pantalon . . . . .	18
1.6.3 Les chaussures . . . . .	18
1.6.4 Attache des habits au squelette . . . . .	19
<b>2 L'environnement</b>	<b>21</b>
2.1 Modélisation des arbres . . . . .	21
2.1.1 Modélisation du tronc . . . . .	21
2.1.2 Texture du tronc . . . . .	22
2.1.3 Création du feuillage . . . . .	22
2.1.4 Création d'autres arbres . . . . .	23
2.2 Modélisation du terrain . . . . .	24
2.2.1 Géométrie du terrain . . . . .	24
2.2.2 Texture du terrain . . . . .	25
2.2.3 Ajout d'arbres <i>low-poly</i> . . . . .	26
2.2.4 Ajout d'herbe . . . . .	27
2.3 La balançoire . . . . .	28
2.3.1 Modélisation et texturing . . . . .	28
2.3.2 Ajout d'un squelette . . . . .	29
2.4 Illumination de la scène . . . . .	29
<b>3 Animation et rendu</b>	<b>31</b>
3.1 Disposition du personnage . . . . .	31
3.2 Animation . . . . .	31

# Introduction

Ce rapport se donne comme objectif de présenter la réalisation de notre projet d'IN55 dont le but était la modélisation et l'animation, sous Blender 2.8, d'une jeune femme faisant de la balançoire, suspendue à un arbre, dans un environnement forestier.

Il est important de noter que ce projet ayant avant tout un but pédagogique nous avons souhaité éviter au maximum de nous appuyer sur des ressources extérieures, comme des modèles prêt à l'emploi ou des *add-ons* permettant leur génération par exemple. Seuls deux *add-ons* mineurs ont été utilisés pour faciliter la création de *quadspheres* et d'arbres *low-poly*, et excepté ceux-ci les seules autres ressources dont nous avons fait usage et que nous n'avons pas créées nous même sont des images de référence et des textures.

Les différents chapitres qui composent ce rapport se proposent alors de détailler la façon dont ont été modélisés, texturés, puis animés les différents éléments composant la scène. La création du personnage sera tout d'abord exposée, avant de s'intéresser à celle de l'environnement puis à l'animation et au rendu final.

# Chapitre 1

## Le personnage

Dans les prochaines sections, vous pourrez trouver les différentes étapes mises en œuvre afin de modéliser un personnage de sexe féminin, de la création du maillage de base au squelette, en passant par des phases de *sculpting* et de *texturing*.

### 1.1 Modélisation du personnage

Tout d’abord, il est nécessaire de faire le corps de notre personnage. Pour ce faire nous procédons en deux temps :

- Création d’un maillage de base avec peu de *vertices*. Cette étape est cruciale car, elle donne une forme de base et surtout la topologie globale du personnage.
- Augmentation du nombre de points puis ajout de détails grâce au *sculpting*, ou outils d’éditions proportionnels.

#### 1.1.1 Le maillage de base

##### 1.1.1.a La tête

Pour créer notre personnage, nous commençons par modéliser sa tête. Ici, la logique voudrait que l’on parte d’une sphère que l’on déformera en ovale. Cependant, celles-ci ont la particularité de comporter un grand nombre de faces qui ne sont pas des *quads* aux pôles. Pour contrer cela, l’*add-on Extra Objects*, nous permettra de créer un *round cube*, qui n’est autre qu’une sphère composée uniquement de faces à quatre cotés. On supprime ensuite la moitié gauche. Puis on applique un miroir, avec *clipping* et *merge* d’actif, pour ne travailler que sur un seul coté du corps, le corps humain étant approximativement symétrique. Enfin, pour avoir les proportions les plus justes possible, des images de référence peuvent être insérées pour servir de guide. La figure 1.1 illustre ces premières étapes de conception.

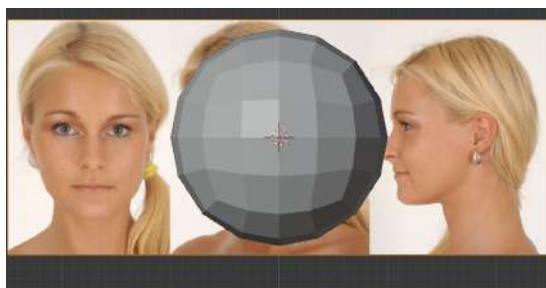


FIGURE 1.1 – Forme primitive de la tête

Ensuite, l’outil d’édition en mode proportionnel est utilisé pour obtenir la forme du crane (fig.

1.2). Pour les yeux, il est cependant nécessaire de redéfinir une première fois la topologie afin de

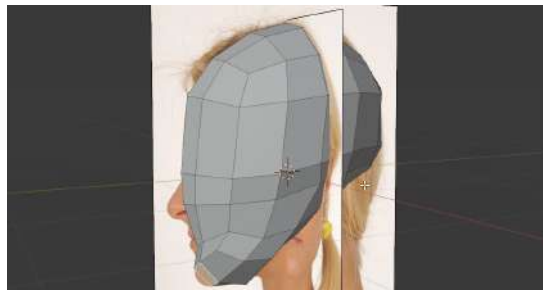


FIGURE 1.2 – Édition proportionnelle du crane

donner cet aspect de masque que forme les yeux et les arcades. On procède donc de la manière suivante :

- Sélection de 8 sommets censés former le contour de l'œil, puis *inset* afin de définir une *edge loop* qui suit le contour de l'œil.
- Suppression d'un *vertex* correspondant au centre théorique de la pupille. On obtient donc un trou de 4 faces.
- Rotation et enfoncement des faces pour donner une première forme d'arcade
- Ensuite, il est nécessaire de faire en sorte que la forme sphérique donnée par l'œil soit respectée. Pour cela, on insère une sphère que l'on positionne temporairement à l'endroit des yeux.
- Enfin, cette sphère est utilisée pour déplacer chaque *vertex* à sa surface, et donc, obtenir un résultat convaincant. Le trou peut ensuite être rebouché de manière temporaire, même si un triangle apparaît alors. En effet, ces faces seront par la suite de nouveau supprimées et des yeux plus réalistes seront modélisés.

A l'issue de ses étapes, le résultat obtenu est celui donné par la figure 1.3. De plus vous pouvez remarquer, sur cette dernière, que la topologie créée permet ainsi d'ajouter aisément du détails au niveau des arcades et faire mieux ressortir le globe oculaire.



FIGURE 1.3 – Topologie des yeux

La prochaine topologie à redéfinir est celle de la mâchoire. Pour cela, les faces au niveau de l'angle droit de la mâchoire sont supprimées. Des *loop cuts* sur l'arrière du crâne permettent ensuite d'ajouter des points tout en gardant des *quads*. Une fois toutes les faces reformées, on obtient ainsi le résultat de la figure 1.4, où il est possible de distinguer le nouveau flux de faces.

Pour le nez, on commence par extruder les faces qui correspondent approximativement à son emplacement. Le *sculpt mode* est ensuite utilisé avec ses pinceaux de *smooth* pour rapidement adoucir les arrêtes trop vives et obtenir le résultat de la figure 1.5.

La bouche peut ainsi être modélisée, et se voir redéfinir sa topologie. Pour cela, nous procédons de la manière suivante :

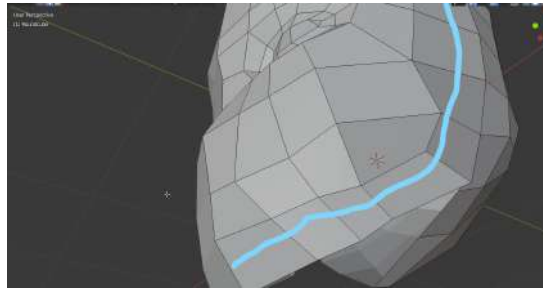


FIGURE 1.4 – Topologie de la mâchoire



FIGURE 1.5 – Modélisation grossière du nez

- Suppression de toutes les faces contenant ou touchant la bouche.
- Extrusions multiple de l'arrête nasale mise à nue, afin de former l'ovale de la bouche.
- Fusion des points qui peuvent l'être avec le reste du maillage.
- Création de faces pour combler les derniers trous.
- Extrusion des faces correspondant aux lèvres.
- Enfin, comme pour les yeux on insère un guide (ici un cylindre) avant de refermer le maillage.

La figure 1.6 représente la suite des opérations effectuées.

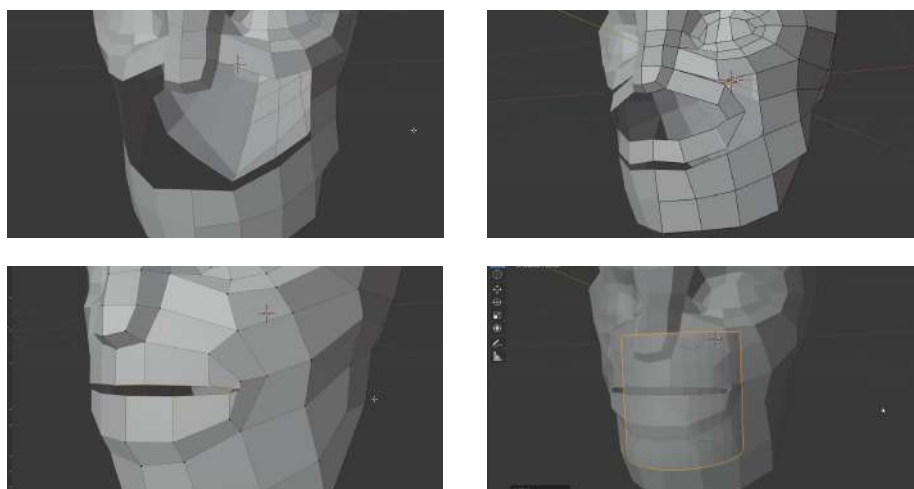


FIGURE 1.6 – Topologie de la bouche

La face avant du visage étant maintenant terminée, il est donc temps de passer aux oreilles. Ces dernières possèdent une architecture plus complexe que le reste de la tête et nécessiteront donc inévitablement plus de *vertices*. La méthode appliquée peut être décrite ainsi (fig. 1.7) :

- Extrusion des faces correspondant à l'emplacement des oreilles.
- Fusion d'un jeu de faces à l'avant pour former l'angle de l'oreille par rapport au crane.
- Ajout d'un *inset* pour faire le lobe externe de l'oreille, avant de supprimer toutes les faces intérieures.
- Les reliefs internes de l'oreilles peuvent ainsi être travaillés par extrusions successives avant de refermer le maillage.

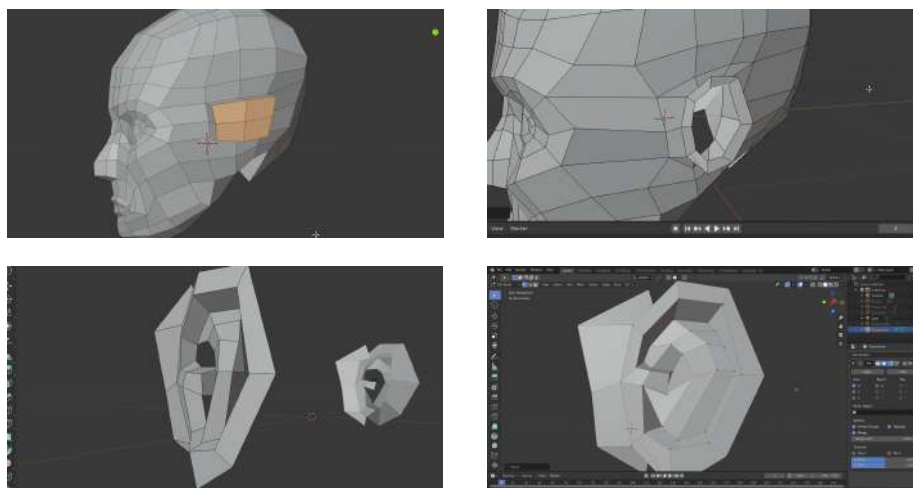


FIGURE 1.7 – Modélisation de l'oreille

#### 1.1.1.b Le cou et les épaules

Une fois la tête modélisée, il est possible d'extruder les faces inférieures. Puis, de retravailler le maillage, pour lui conférer une forme plus arrondie. Ensuite, deux extrusions successives permettent respectivement de créer les épaules et le buste, comme le montre la figure 1.8.

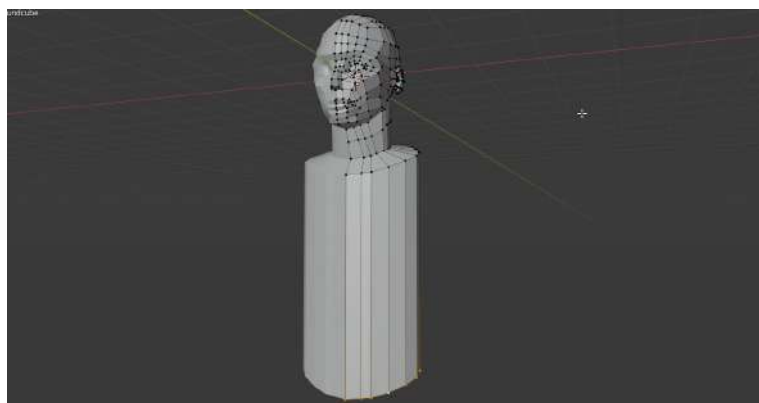


FIGURE 1.8 – Extrusion du cou suivit des épaules et le buste

Il est ensuite nécessaire, pour définir les épaules, de d'abord dessiner grossièrement le tronc. Pour cela, des *edge loops* auxquels on vient appliquer des *scales* font dans un premiers temps l'affaire. Il est, ainsi, possible d'extruder grossièrement les épaules, puis les bras pour obtenir la figure 1.9. On notera ici que les épaules ont volontairement plus de *loop cuts* au niveau du torse, afin de définir des flux de faces plus intéressant.

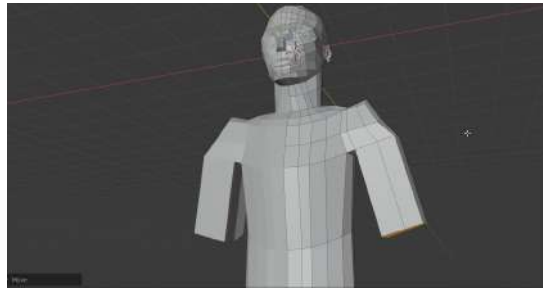


FIGURE 1.9 – Modélisation approximative des épaules, bras et du buste

Un peu de relief peut ensuite être ajouté avec des *loop cuts*, notamment pour former l’anneau entre le dessus des épaules et l’aisselle. On simule également la poitrine de manière grossière par un simple déplacement avec proportions sur l’axe y.

Suite à ces opérations, il est possible de redéfinir quelque peu la topologie pour suivre l’anatomie humaine. On commence, tout d’abord, par ajouter une *loop cut* uniquement sur la partie avant du corps pour symboliser le relief donné par l’os de la clavicule. Ensuite, toute les faces du cou sont supprimées pour mettre en avant la pomme d’Adam et les muscles sterno-cléido-mastoïdiens. Pour réaliser ses opérations la technique reste la même à savoir :

- Suppression des faces en causes.
- Extrusion du nouveau flux de faces.
- Fusion des points pouvant l’être.
- Création des faces manquantes.

La figure 1.10 donne quelques étapes clés pour illustrer le changement de topologie du cou et de la clavicule.

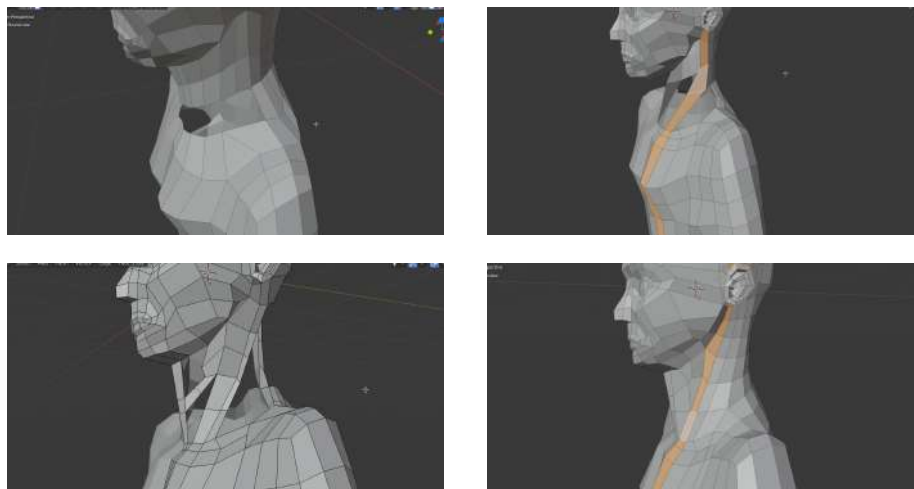


FIGURE 1.10 – Topologie du cou et de la clavicule

Enfin, il est nécessaire de changer le flux de face pour donner la forme particulière de l’omoplate. La nouvelle topologie obtenue est représentée sur la figure 1.11.

### 1.1.1.c Le fessier

Le fessier peut être modélisé en extrudant dans un premier temps la partie inférieure du tronc. Une première fois au niveau des hanches, puis une seconde fois pour marquer la fin du pubis. Une face est d’ailleurs ajoutée pour symboliser le pli pubien et les jambes sont extrudés grossièrement pour commencer à dessiner le fessier (fig. 1.12).



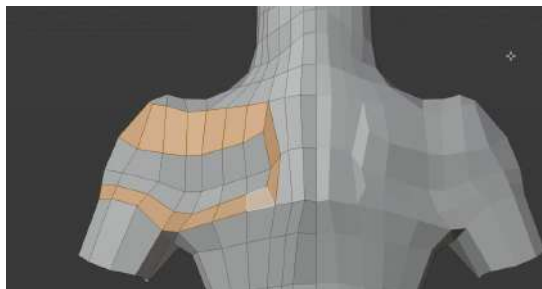


FIGURE 1.11 – Topologie omoplates

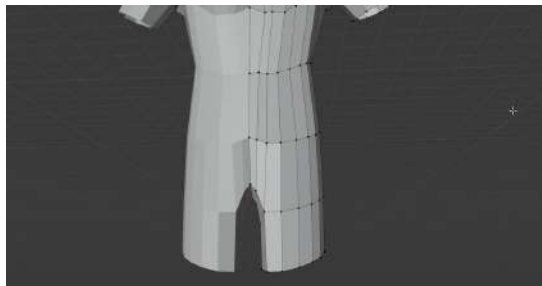


FIGURE 1.12 – Modélisation approximative des hanches et des jambes

Une fois les formes globalement données, il est possible de commencer la topologie du fessier à proprement parlé. Pour cela on procède ainsi (fig. 1.13) :

- Suppression des jambes temporairement extrudées.
- Extrusion d'un nouveau flux de face pour dessiner la partie basse des fesses et mieux définir leurs formes.
- Ajout des faces pour refermer la nouvelle géométrie.
- Ré-extrusion des jambes.

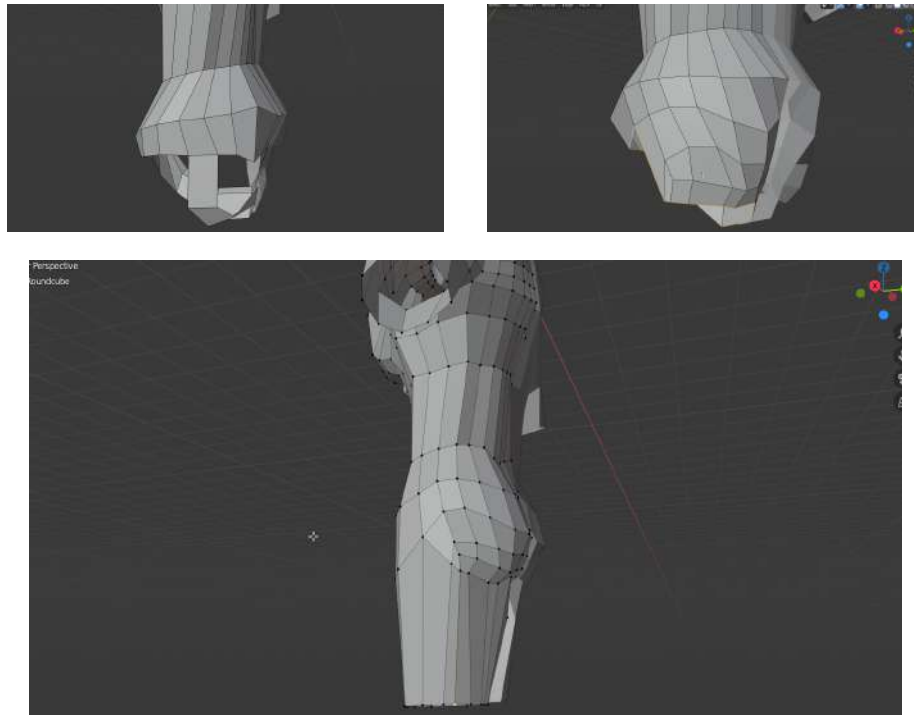


FIGURE 1.13 – Topologie du fessier

Enfin, une fois le fessier terminé, il est possible d'ajouter la topologie des abdominaux. Ici, on reste simple, on ne dessinera donc que le contour extérieur à l'aide d'un *inset* des faces concernées comme le montre la figure 1.14.

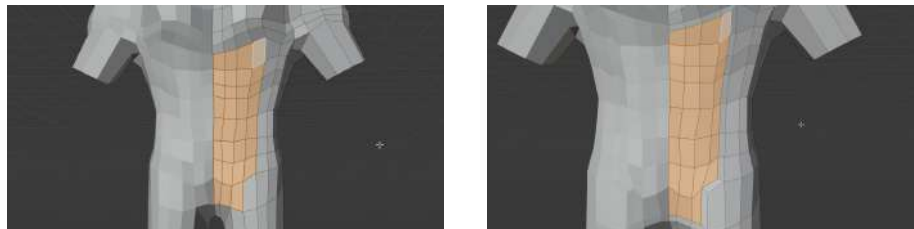


FIGURE 1.14 – Topologie des abdominaux

#### 1.1.1.d Jambes

Pour les jambes, on ne redéfinit pas de topologie particulière, une simple extrusion suivie de *loop cuts* suffit à dessiner les cuisses, mollets et genoux 1.15.



FIGURE 1.15 – Jambes

Pour les pieds il est cependant nécessaire de faire des opérations supplémentaires (fig. 1.16) :

- Extrusions successives pour faire les chevilles, puis le talon.
- Extrusion des faces précédemment formées pour étendre le pied et former les orteils. On notera ici que ces derniers ne sont pas modélisés individuellement, mais simplement fait dans leur forme globale. En effet, ici le pied sera caché par une chaussure, il n’y a donc pas de besoin particulier justifiant d’alourdir le maillage.
- Ajout des faces de la voute plantaire pour définir certaines topologies.

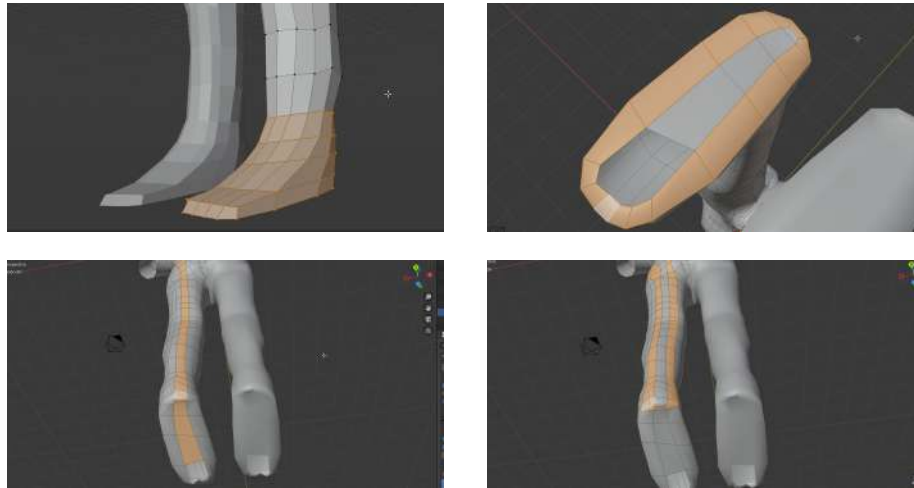


FIGURE 1.16 – Modélisation des pieds

#### 1.1.1.e Les bras et les mains

Pour les bras rien de particulier, on procède comme pour les jambes par une extrusion suivie de *loop cuts*. En revanche contrairement aux jambes, il n’est pas possible de laisser les doigts ainsi fusionnés. Pour plus de simplicité, il est donc décidé de séparer la main du corps, et de la modéliser seule pour ne pas être gêné par le corps. On applique ensuite le *workflow* suivant (fig. 1.17) :

- Première extrusion depuis le poignet vers la base des doigts.
- Ajout de *loop cuts* pour pouvoir extruder ensuite le pouce.
- Une fois le pouce extrudé, on ajoute des *loop cuts* pour les phalanges et les articulations visibles.
- On procède de même avec l’index.
- Une fois la forme globale de ce dernier terminée, il est donc possible de le dupliquer pour compléter la main à l’aide de simples opérations de mise à l’échelle.
- Pour rattacher correctement les doigts au corps de la main, il est cependant nécessaire de faire des *loop cuts* verticaux pour ajouter les plis entre les doigts. Il est donc impératif de changer la topologie du maillage, sinon la main ne pourra plus être rattachée au corps puisque le nombre de points par boucle sera différent. Pour remédier à cela les vertex au niveau du poignet sont fusionnés.
- Redéfinition de la topologie pour supprimer les triangles formés.
- Définition d’un lien de parenté entre le corps et la main.
- Ajout des faces manquantes pour relier main et bras.

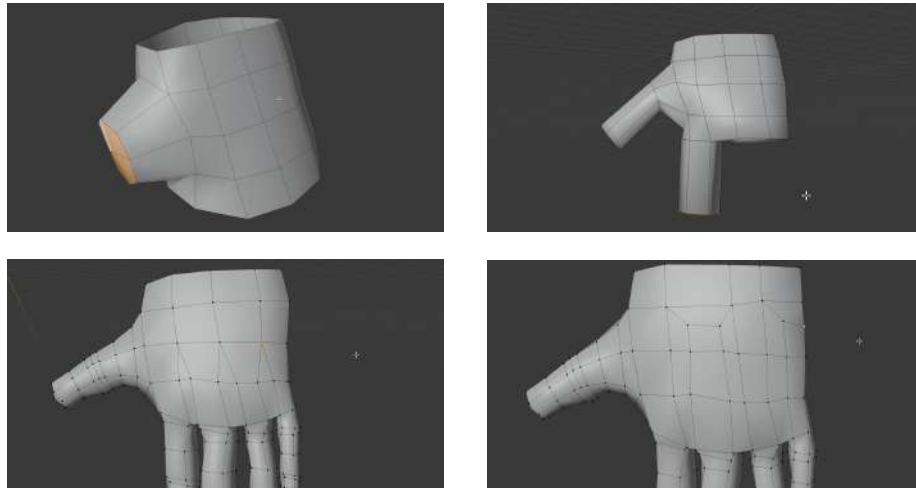


FIGURE 1.17 – Modélisation des mains

#### 1.1.1.f Finalisation des proportions

Une fois la topologie de base terminée, il est nécessaire d'insérer des images de références afin de coller au mieux aux formes d'un vrai corps. Pour cela, on ajoute un *Subdivision Surface* que l'on appliquera plus tard lors de la phase de *sculpting*. Lors de cette phase, aucune technique particulière n'est utilisée, celle-ci consiste finalement plus en une épreuve de patience que de technicité. En effet, il est surtout question de replacer les *vertices* manuellement ou avec édition proportionnelle afin de suivre les modèles de références. Cependant, vous pourrez remarquer que nous avons profité de cette phase pour avoir un personnage en *T*, ce qui simplifiera la mise en place des vêtements et du squelette.

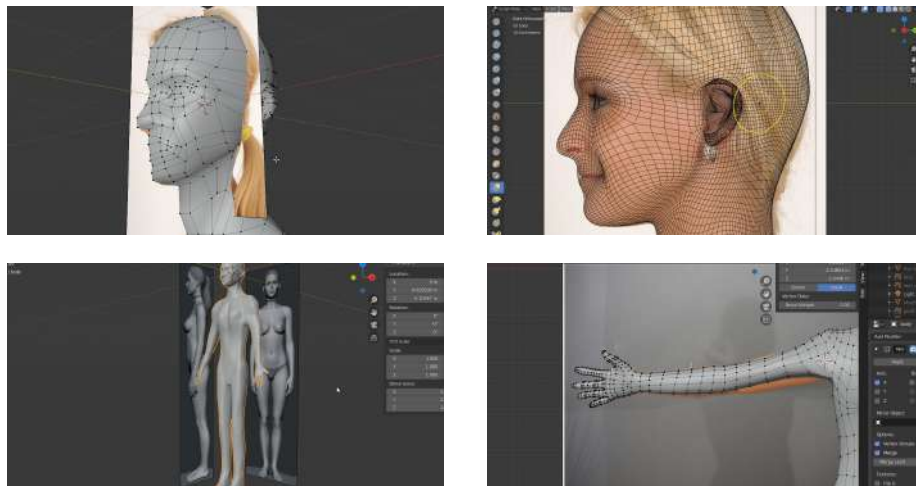


FIGURE 1.18 – Finalisation des proportions

#### 1.1.1.g Modélisation de la poitrine et dernières retouches

Une fois les proportions bien refaites, il est possible de se concentrer sur le dernier point topologique important : la poitrine. Cette dernière peut être modélisée de la manière suivante (fig. 1.20) :

- Suppression des faces en lien avec la poitrine.
- Insertion d'une sphère dont l'on a supprimé la moitié des faces et un pôle (pour éviter les triangles).

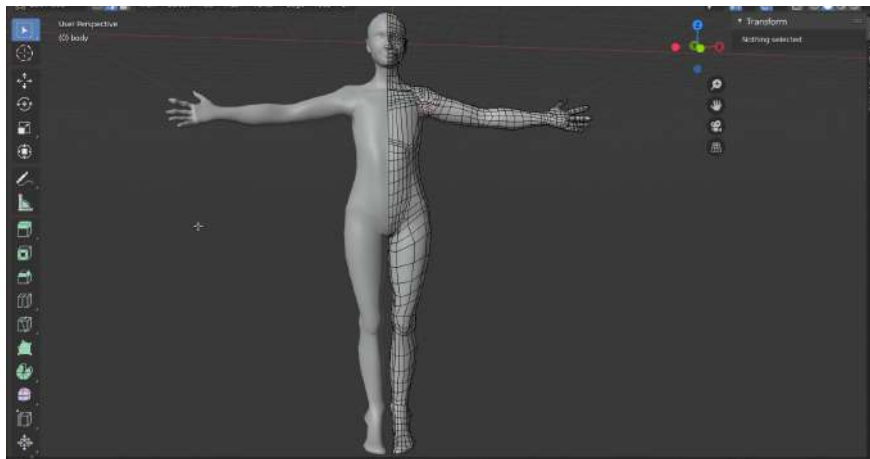


FIGURE 1.19 – Aspect global après redéfinition des proportions

- Ajout des faces pour relier la demi-sphère au corps.
- Le trou au niveau du pôle peut être refermé à l'aide de *quads*.
- Utilisation des images de référence pour donner la forme final de la poitrine.

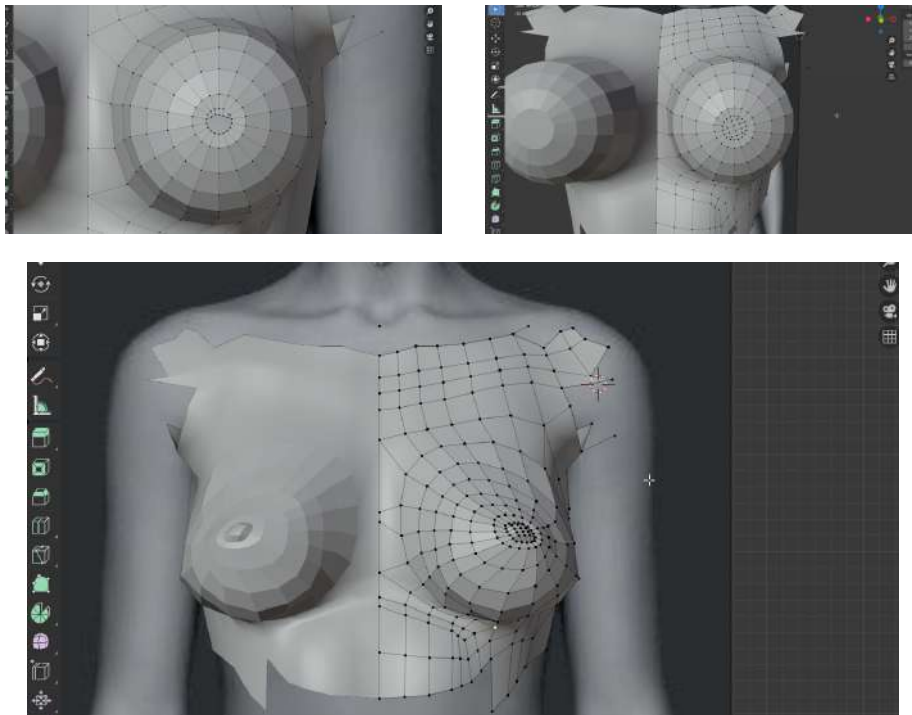


FIGURE 1.20 – Modélisation de la poitrine

Enfin, plusieurs éléments peuvent être ajoutés, tels que le nombril, les ongles et les narines. Pour cela de simples extrusions ou *insets* suffisent amplement et donnent le résultat final de la figure 1.21.

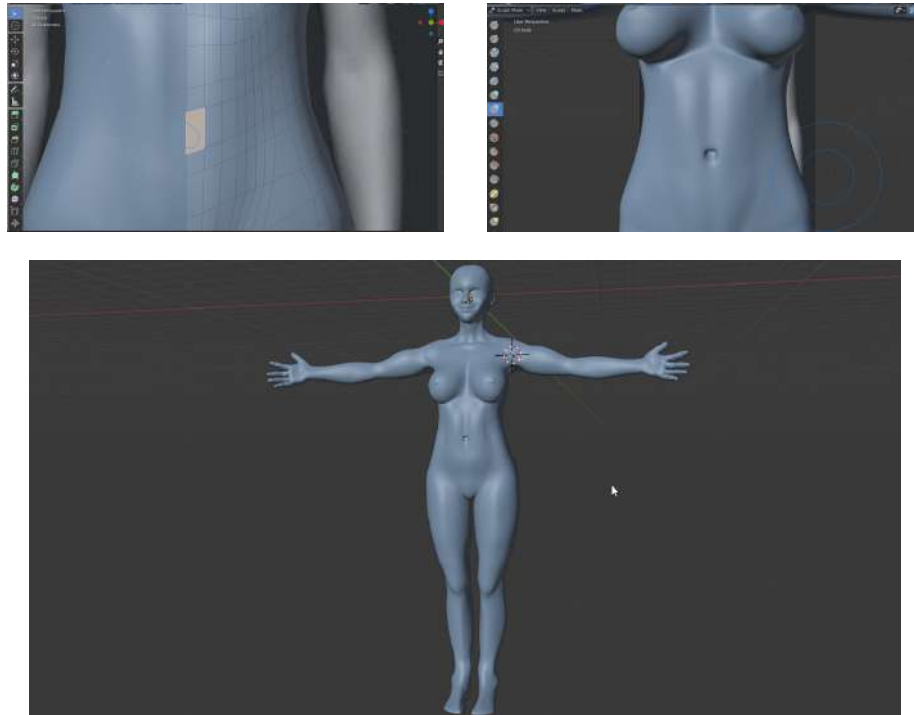


FIGURE 1.21 – Ajustements et aspect final du maillage de base

### 1.1.2 Les yeux

Pour les yeux, on crée, cette fois-ci, une sphère que l'on déforme légèrement pour avoir une forme plus proche de celle de l'œil humain, le pôle visible est également remplacé par des *quads*. Ensuite, pour donner cet effet de profondeur que donnent la pupille et l'iris, on extrude des faces à l'intérieurs de l'il pour former une sorte de parabole réfléchissante. La figure 1.22 illustre la géométrie obtenue.

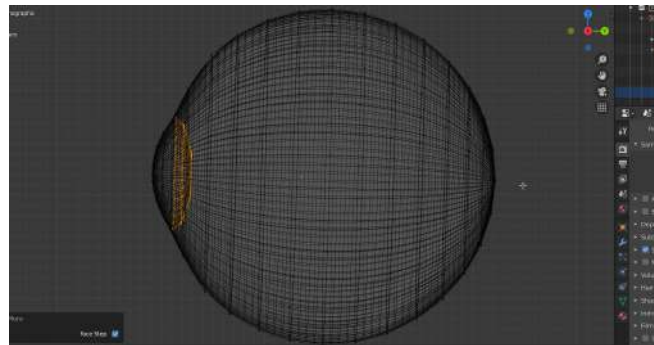


FIGURE 1.22 – Modélisation du globe oculaire

### 1.1.3 Sculpture

Une fois le maillage de base terminé et les proportions retravaillées, il est possible d'appliquer le *Subdivision Surface* afin d'augmenter le nombre de points de notre maillage, et donc pouvoir ajouter des détails aux formes déjà définies. Pour cela, on utilisera principalement l'atelier de *sculpting* qui permet de bosser, creuser, adoucir les formes de manières bien plus rapide.

## 1.2 Ajout de la pilosité

Pour les cheveux, cils et sourcils le système de particules de *Blender* est utilisé. Pour cela on crée d’abord des groupes de vertex permettant de définir grossièrement l’emplacement de ces derniers en sélectionnant simplement les faces concernés. On utilise ensuite l’atelier d’édition pour ajouter plus ou moins de poils, changer leur directions et leurs tailles. On notera toutefois que les paramètres globaux des particules doivent être définis avant cette étape, une large partie d’entre étant effectivement rendu immuable par cette dernière. La figure 1.23 donne un exemple de *weight paint* et les résultats obtenue.

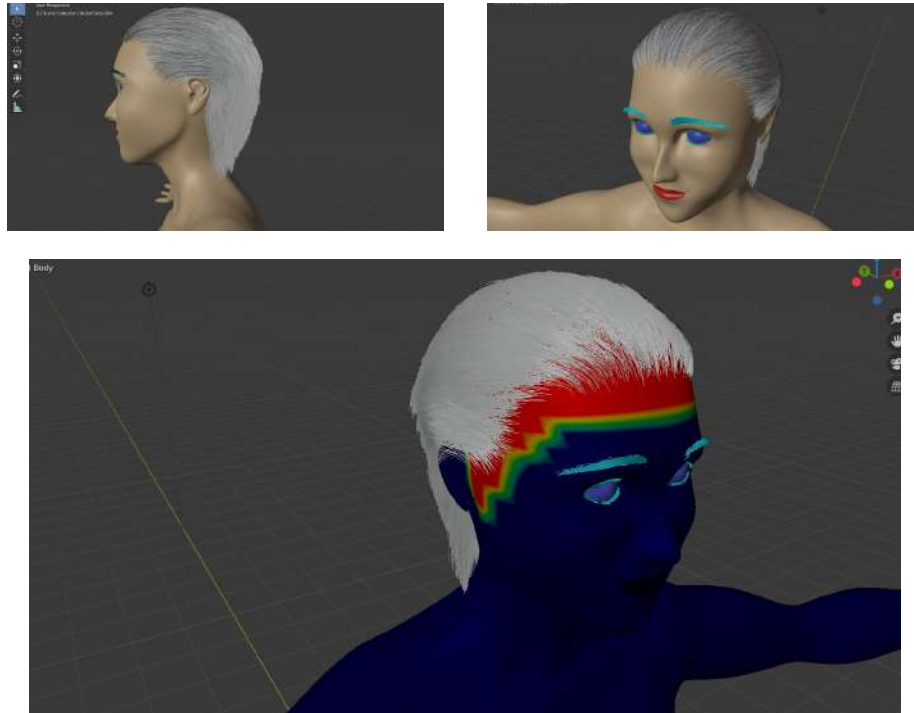


FIGURE 1.23 – Ajout de la pilosité

## 1.3 Ajout d’un squelette

Pour pouvoir animer notre personnage, nous ajoutons un squelette qui permettra de définir l’emplacement des parties rigides et des articulations pour aider Blender à calculer au mieux une position autre que le T d’origine. Ensuite, des contraintes physique peuvent être ajoutées. Puis les liens de parentés entre les os séparées des autres peuvent être établis. On ajoute également des os fictifs, dit de contrôle, qui servent uniquement à bouger rapidement notre personnage. On passe ensuite en mode *Pose* pour ajouter les dernières contraintes aux os. Enfin, on établit un lien de parenté entre notre personnage et son squelette en gardant le mode automatique pour l’établissement des poids. On ajuste ensuite manuellement dans le mode *weight paint*. L’ensemble de ces étapes est représenté figure 1.24. Une fois celles-ci réalisées il suffit donc de symétriser le squelette pour contrôler également la partie gauche du corps.

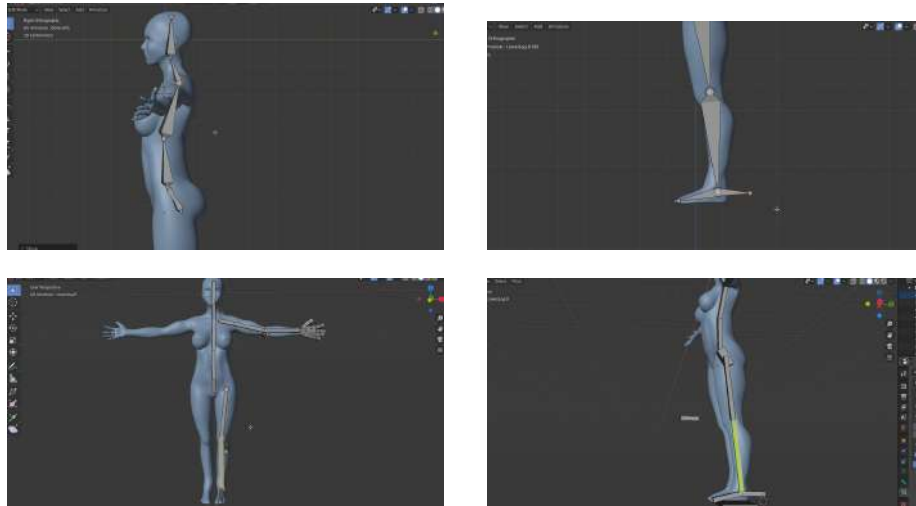


FIGURE 1.24 – Ajout du squelette

## 1.4 Ajout des textures

Toutes les textures du corps sont générées de manière procédurales grâce à des réseaux de nœuds plus ou moins complexes. Nous avons fait ce choix car la plupart des textures présentes sur internet qui nous auraient permis de faire un *unwrapping* sont soit payantes, soit de mauvaise qualité. Une approximation procédurale fait donc ici office de juge de paix entre une texture payante et une de mauvaise qualité en se plaçant entre les deux.

Une fois créées les textures sont ensuite assignées par groupes de *vertices* car notre personnage, les yeux exceptés, est fait d'un seul objet.

### 1.4.1 La pilosité

Pour les cheveux, sourcils et cils le *shader* utilisé est très simple car *Blender 2.8* ajoute un *shader* déjà tout prêt. Il suffit donc de le configurer comme le montre la figure 1.25.

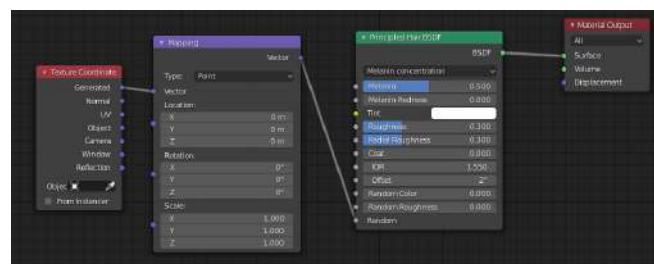


FIGURE 1.25 – Texture cheveux

### 1.4.2 Vernis à ongles

Pour les ongles, le choix s'est porté sur un vernis rouge. La texture est encore une fois plutôt simple et joue principalement sur le *roughness* et le *clearcoat* comme le montre la figure 1.26.

### 1.4.3 Rouge à lèvres

Le rouge à lèvres est également généré procéduralement. Pour cela, on utilise une *gradient texture* et une *color ramp* pour définir une couleur de base. Ensuite, un couplage entre une *wave texture* et une *noise texture* permet de donner un effet plus réaliste en marquant plus



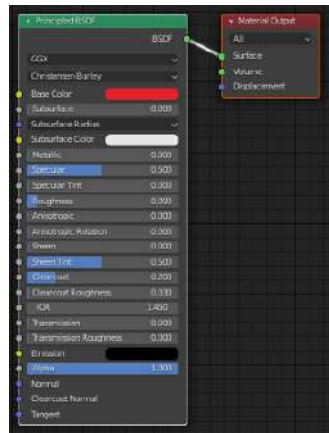


FIGURE 1.26 – Texture vernis à ongles

certaines veines que d'autres. Enfin, la texture est également utilisée en *bump map* et pour définir un *roughness* plus dynamique (fig. 1.27).

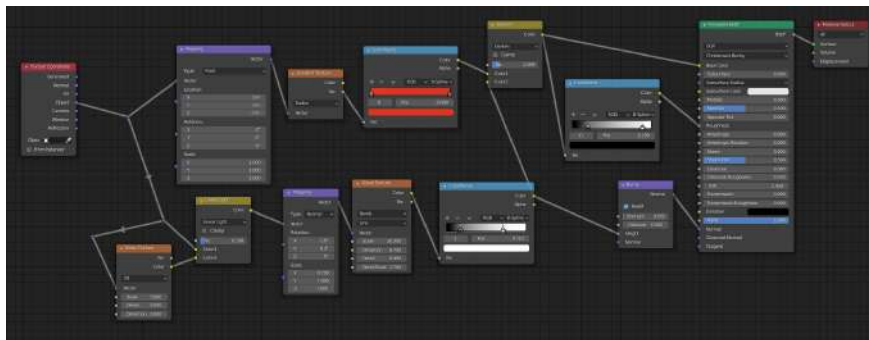


FIGURE 1.27 – Texture rouge à lèvres

#### 1.4.4 La peau

La texture de la peau peut être divisée en trois sous parties distinctes (fig. 1.28) :

- Le subsurface color : permet de donner cet aspect rouge qu'a la peau à la lumière. Ici une simple texture de bruit avec une color ramp permet de reproduire l'illusion.
- La base color : utilise encore une fois une texture de bruit mais cette fois-ci couplée avec la bump map.
- La bump map : permet de rajouter les aspérités de la peau, on utilise cette fois-ci une texture de Voronoi comme base.

#### 1.4.5 Les yeux

La texture des yeux est quelque peu complexe à générer de manière procédurale, et ne peut donc pas être représentée ici. Cependant, on a procédé en deux temps :

- Création d'une texture pour le blanc des yeux et les veines.
- Création d'une texture pour la pupille et l'iris.

Les deux textures sont complexes au premiers abords mais utilisent des gradients de texture et Voronoi afin de générer des formes de bases. Ensuite, du bruit est appliqué pour donner un coté plus aléatoire, plus naturel. Enfin la couleur est donnée au travers de color ramps plus ou moins complexes en fonction du nombre de couleurs que l'on souhaite. Ici il est à noter que pour des transitions plus douce on utilise des B-Splines.

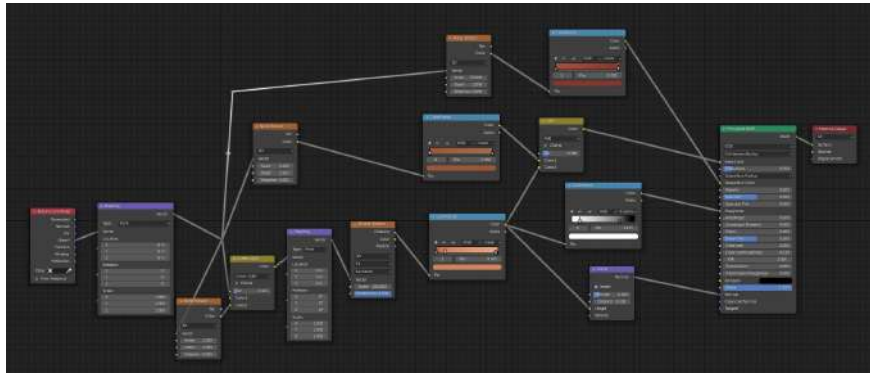


FIGURE 1.28 – Texture peau

## 1.5 Premiers rendu du personnage

Une fois toutes ces étapes réalisées, on obtient les premiers rendus de la figure 1.29

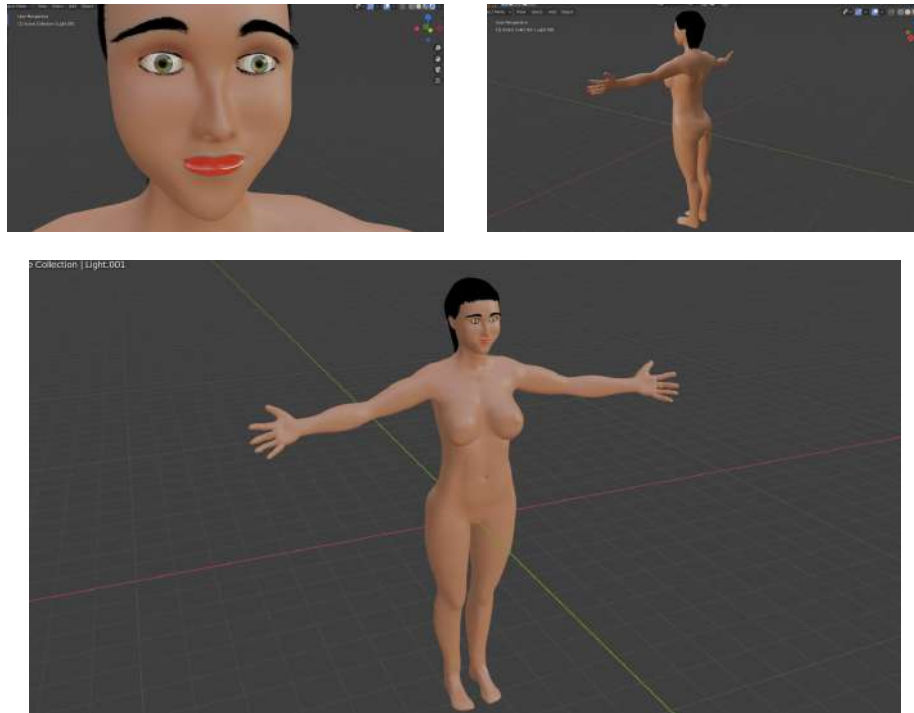


FIGURE 1.29 – Premiers aperçus du personnage

## 1.6 Ajout des habits

Après avoir obtenu le modèle complet de notre personnage il s'agit alors de créer les habits. Nous choisissons de modéliser un t-shirt sans manche, associé à un jeans et des baskets.

### 1.6.1 Le t-shirt

Pour obtenir une forme de t-shirt la plus réaliste possible nous avons fait usage du moteur physique de Blender. Les principales étapes de modélisation sont visibles sur la figure 1.30. Nous partons alors d'un plan que nous subdivisons, redimensionnons et affinons vers le haut avec le *proportional editing* puis nous plaçons ce dernier face à notre personnage. Ce plan est

dupliqué et la copie ainsi générée est disposée derrière le dos de notre modèle. Les *vertices* à la frontière des deux plans sont ensuite reliés entre elles grâce à la fonction *Bridge Edge Loops*. Nous travaillons le maillage des deux plans afin de créer un col rond et affiner l'habit au niveau de la taille.

Une fois cela fait, nous activons les collisions pour le corps du personnage et la simulation de vêtements sur nos deux plans, représentant l'avant et l'arrière du t-shirt. La simulation de vêtements est paramétrée pour tenir compte des auto-collisions et pour coudre les deux pans du t-shirt en activant le *sewing*. Nous lançons alors la simulation et la laissons tourner jusqu'à ce qu'elle se stabilise puis appliquons le modificateur *Cloth* afin de conserver le maillage simulé.

Il s'agit ensuite de venir rapprocher manuellement puis fusionner les *vertices* au niveau de la couture de chaque pan de l'habit afin d'obtenir une forme fermée. Pour finir nous effectuons quelques finitions sur le maillage. En particulier, certains plis qui semblaient trop prononcés sont adoucis à l'aide du *sculpting*, puis un modificateur *Subdivision Surface* est ajouté afin d'augmenter la résolution de l'habit.



FIGURE 1.30 – Modélisation du t-shirt

La modélisation terminée nous pouvons ajouter un matériau au t-shirt en utilisant une texture de tissu (voir figure 1.31). Cela se fait très facilement, notre t-shirt étant simplement deux plans à l'origine, l'*unwrapping* ne demande alors aucun travail.



FIGURE 1.31 – Texture du t-shirt

### 1.6.2 Le pantalon

Pour le pantalon le processus de modélisation, visible sur la figure 1.32, est strictement identique à celui du t-shirt. La seule différence est la forme des deux pans d’habit et la texture appliquée au final. Nous utilisons ici une texture de jeans.



FIGURE 1.32 – Modélisation et *texturing* du pantalon

### 1.6.3 Les chaussures

Les chaussures sont plus complexes à modéliser, les principales étapes sont visibles sur la figure 1.33. Nous partons pour cela de deux images de référence, l’une présentant une vue de haut et l’autre une vue de côté du modèle de chaussures que nous souhaitons modéliser. Nous créons la chaussure en plusieurs morceaux afin de nous faciliter la tâche. La chaussure étant symétrique un modificateur *Mirror* est utilisé pendant tout le processus.

Nous commençons par modéliser la semelle en partant d’un plan que nous subdivisons et extrudons au besoin, en nous basant sur nos images de références. Nous continuons par le côté, le bout puis la languette de la chaussure, en suivant exactement le même principe.

À partir d’un tore nous formons ensuite ce qui constituera les anneaux dans lesquels passera le lacet et nous disposons ceux-ci sur la chaussure.

Le lacet en lui-même est créé à l’aide d’un *Path* utilisant comme *Bevel* un cercle formé à l’aide de courbes de Bézier puis aplati pour obtenir une forme de lacet, vu par la tranche. Le *Path* est extrudé pour faire passer le lacet dans tous les anneaux, puis le modificateur *Mirror* est appliqué afin de pouvoir retoucher les endroits où le lacet se croise de manière à éviter les auto-collisions.

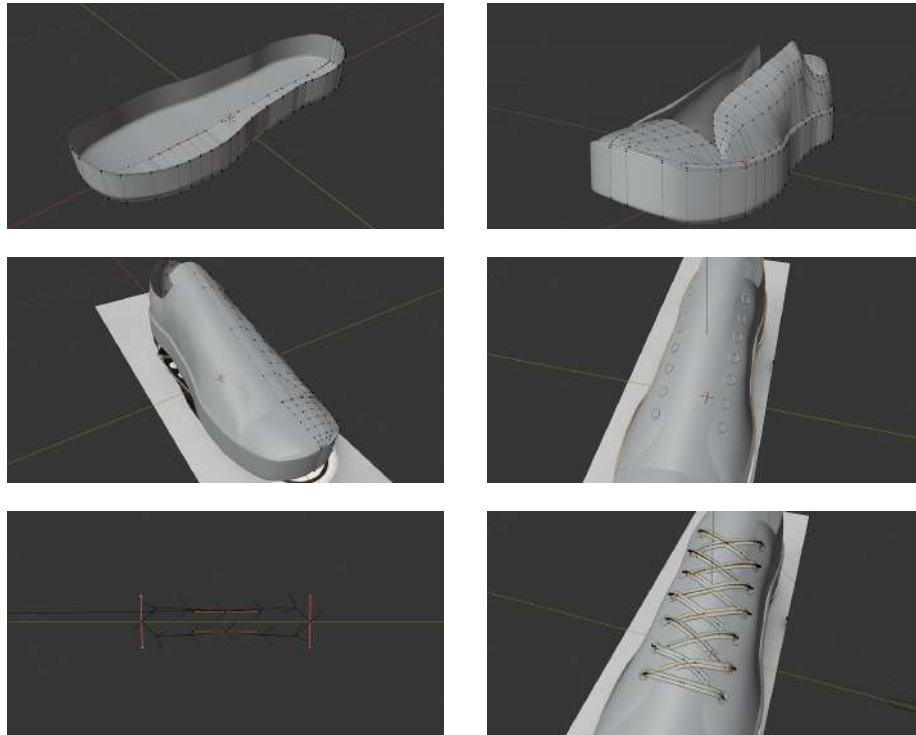


FIGURE 1.33 – Modélisation des chaussures

Finalement des matériaux sont ajoutés aux différentes parties de la chaussure. Une texture de tissu gris a été utilisé pour la partie principale de la chaussure, de tissu blanc pour les lacets et de du cuir blanc pour les reste de la chaussure (voir figure 1.34).



FIGURE 1.34 – Texture des chaussures

#### 1.6.4 Attache des habits au squelette

Pour finir, il s'agissait d'attacher les habits au squelette du personnage afin que ceux-ci bougent avec lui (voir figure 1.35). Nous parentons alors les habits aux squelettes et retouchons quelque peu les poids grâce au *Weight Paint* afin que les habits se déforment correctement. Nous

ajoutons enfin au modèle du personnage un modificateur *Mask* afin de cacher toutes les *vertices* se trouvant sous les habits et garantissant alors le corps du personnage ne traversera pas les habits au cours de l’animation.



FIGURE 1.35 – Déformation des habits avec le personnage

## Chapitre 2

# L'environnement

Dans cette partie, vous trouverez le descriptif de la modélisation de l'environnement dans lequel se trouve notre personnage. Cette scène se déroulant dans une forêt, notre attention s'est tournée sur deux principales parties : les arbres et le terrain.

### 2.1 Modélisation des arbres

#### 2.1.1 Modélisation du tronc

Nous partons dans un premier temps d'un cube. On fusionne tous ses sommets afin d'en obtenir un seul qui sera modifiable plus facilement. On applique ensuite un modificateur *Skin* pour donner du volume à notre objet ainsi qu'un *Subdivision Surface* pour une apparence plus lisse.



FIGURE 2.1 – Forme de base arbre

En s'appuyant sur une image référence, une série d'extrusions, de rotations et de mises à l'échelle permet d'obtenir la forme générale d'un arbre.

Pour les racines, on utilise la même technique que pour le reste de l'arbre en ajoutant l'utilisation de la *brush* crochet.

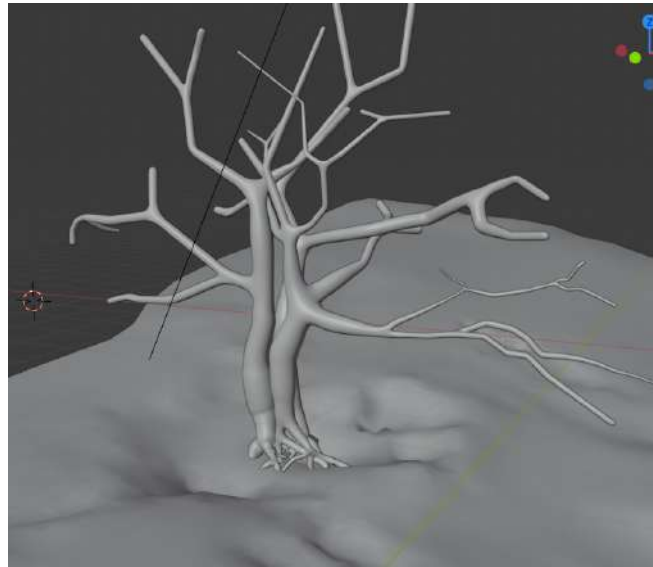


FIGURE 2.2 – Tronc terminé avec racines

### 2.1.2 Texture du tronc

Une seule texture a été utilisée pour le tronc. Il s'agit d'une texture de bois clair récupérée sur le site [textures.com](http://textures.com) avec sa *normal map* et sa *roughness map*.

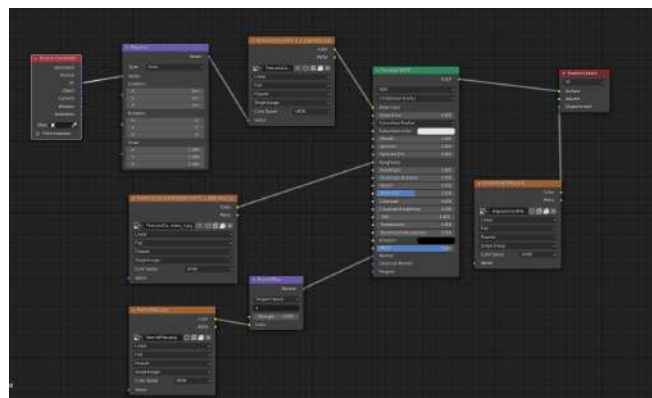


FIGURE 2.3 – Texture du tronc

### 2.1.3 Création du feuillage

Pour créer le feuillage de l'arbre, une fine branche avec des feuilles est générée à l'aide de l'*add-on* Sapling Tree Gen (voir figure 2.4). Une partie des feuilles est sélectionnée de manière aléatoire avec l'outil *Select Random*, puis la taille de celles-ci est légèrement réduite afin d'obtenir une plus grande variété. La branche est ensuite texturée avec le même matériau que pour le tronc de l'arbre et une image de feuille à fond transparent est utilisée pour texturer les feuilles.

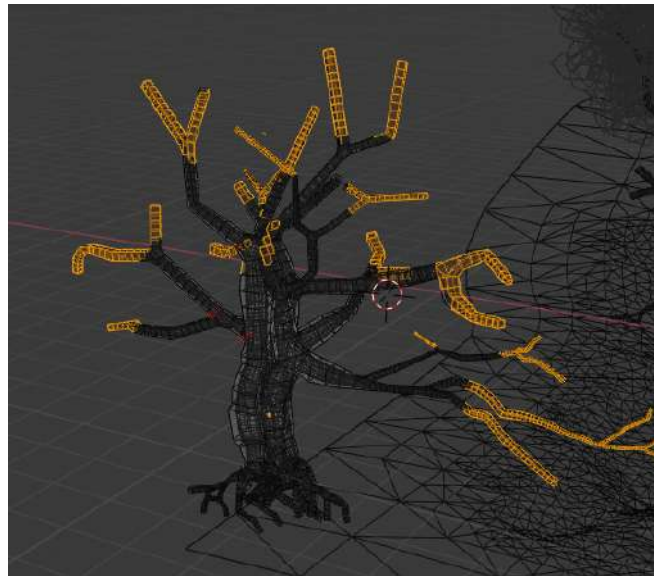
Une autre branche est ensuite créée de la même façon, encore une fois de manière à avoir plus de diversité.





FIGURE 2.4 – Modélisation des branches

Nos branches modélisées, nous sélectionnons les parties de l'arbre sur lesquelles générer ces branches en créant un *vertex group*.

FIGURE 2.5 – Sélection des branches par *vertex group*

Enfin grâce au système de particules, on ajoute aléatoirement les branches sur notre arbre, en faisant varier leur taille et orientation et en augmentant légèrement la vitesse sur l'axe Z afin que les branches générées se dirigent majoritairement vers le ciel.



FIGURE 2.6 – Résultat final de l'arbre

#### 2.1.4 Création d'autres arbres

Une fois un premier arbre réalisé, on récupère des parties de cet arbre avec Ctrl-L et on les duplique pour en réaliser d'autres. On va bien sûr modifier l'agencement de ses branches ainsi

que son orientation pour ne pas voir que les arbres ont la même base.

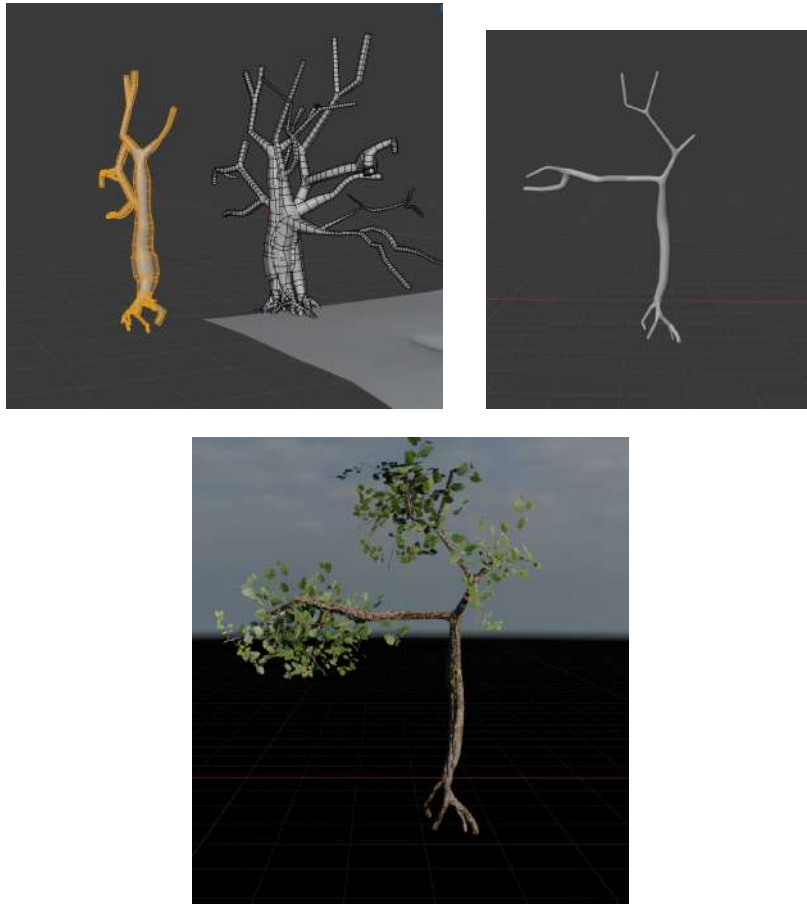


FIGURE 2.7 – Création d'un nouvel arbre par duplication

## 2.2 Modélisation du terrain

### 2.2.1 Géométrie du terrain

Le terrain a été réalisé à partir d'un plan. L'utilisation d'une image de référence nous permet d'avoir une vision globale de la forme du terrain.

Pour ajouter du réalisme à notre terrain, nous avons enfoui les racines des arbres dans le sol pour ensuite appliquer différentes *brush* sur le terrain. Ceci a pour but de rendre visible les racines tout en donnant un effet de terrain creusé.

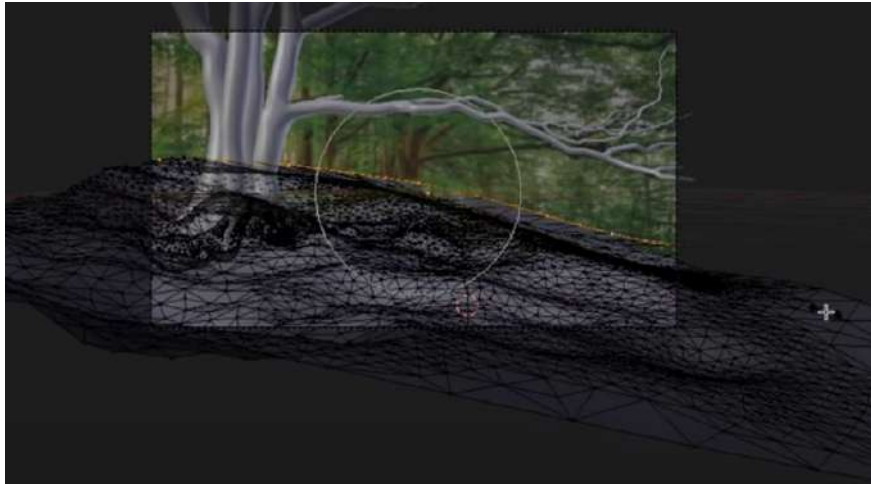


FIGURE 2.8 – Réalisation de la forme générale du terrain



FIGURE 2.9 – Utilisation de brush pour faire sortir les racines du sol

### 2.2.2 Texture du terrain

Nous avons opté pour un *texture painting* du terrain. Il s'agit en effet de l'option offrant le plus de liberté et de simplicité. Le terrain est composé de trois textures différentes : deux textures de feuilles mortes et une texture de plantes.



FIGURE 2.10 – Textures utilisées pour le terrain

Après positionnement de nos arbres nous obtenons alors le résultat visible sur la figure 2.11.



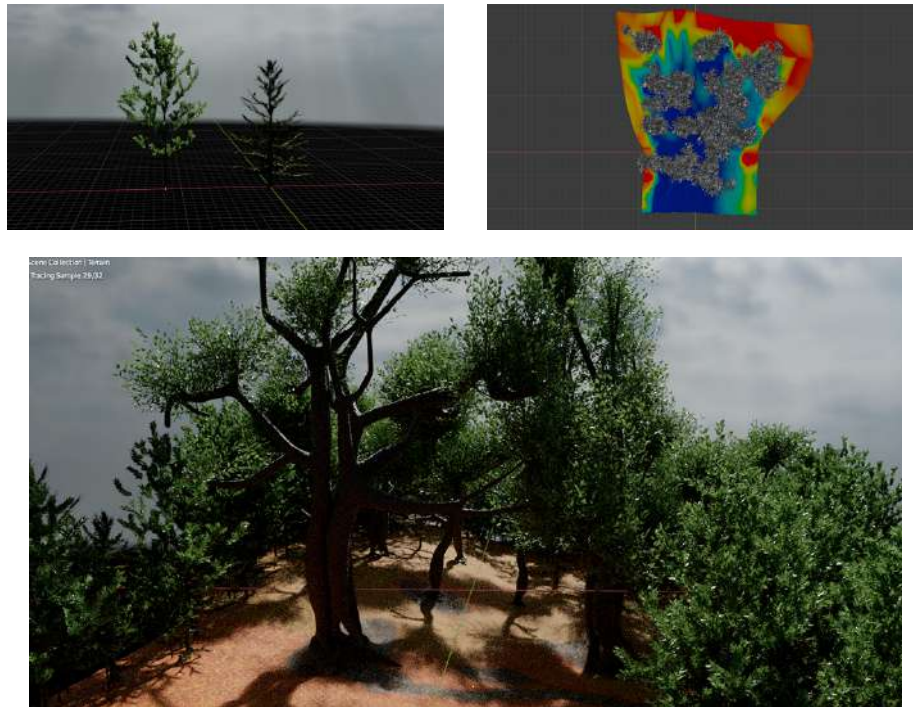
FIGURE 2.11 – Environnement après positionnement des arbres

### 2.2.3 Ajout d'arbres *low-poly*

Nous créons ensuite des arbres *low-poly* qui nous serviront à remplir principalement les côtés et le fond de la scène. Nous faisons encore une fois usage pour cela de l'*add-on* Sapling Tree Gen que nous avons utilisé pour les branches, et créons avec celui-ci deux types d'arbres différents (voir figure 2.12). Nous les texturons de la même manière que pour les branches. Nous ajoutons



ensuite un *vertex group* au terrain et avec le *Weight Paint* définissons les endroits où les arbres vont être générés. Ceci étant fait il ne nous reste plus qu'à ajouter un système de particules pour disposer aléatoirement nos arbres sur le terrain, en faisant varier leur taille et orientation.

FIGURE 2.12 – Ajout d'arbres *low-poly*

### 2.2.4 Ajout d'herbe

Pour finir la modélisation du terrain nous ajoutons de l'herbe au sol, principalement sur le devant de la scène. Nous commençons par modéliser l'herbe en plaçant sur un plan un matériau se basant sur une image d'un brin d'herbe avec un fond transparent. Nous subdivisons ce plan et le courbons avec le *proportional editing*. Ensuite nous dupliquons le résultat obtenu plusieurs fois en faisant varier la forme et la position des brins ainsi que l'image de brin d'herbe utilisée. Nous obtenons alors une touffe d'herbe que nous pouvons alors générer aléatoirement sur le

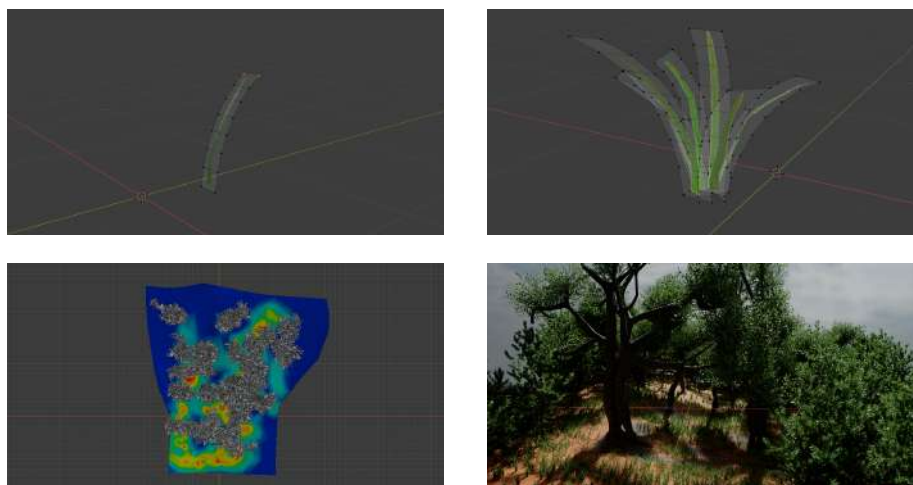


FIGURE 2.13 – Ajout d'herbe

terrain en utilisant exactement le même processus que pour les arbres *low-poly*.

## 2.3 La balançoire

### 2.3.1 Modélisation et texturing

Il reste un dernier élément à ajouter à notre environnement : la balançoire. Nous commençons alors par modéliser l'assise de la balançoire, un simple parallélépipède avec un *Subdivision Surface* et une texture de bois (voir figure 2.14).

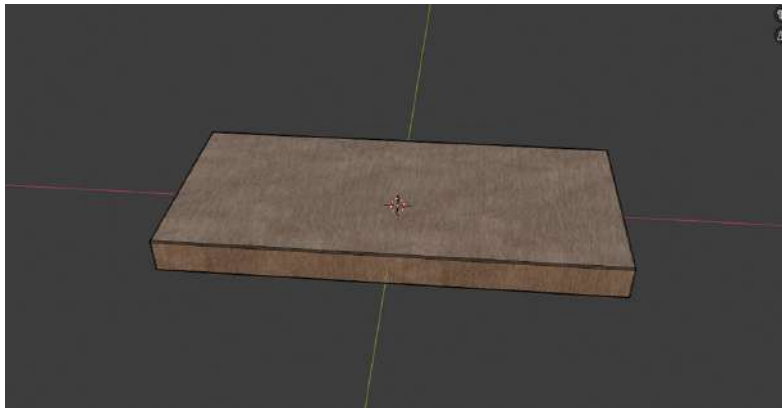


FIGURE 2.14 – Modélisation et texturing de l'assise

Ensuite, il s'agit de modéliser les cordes qui attacherons la balançoire à l'arbre (voir figure 2.15). Nous partons pour cela d'un cercle sur lequel nous plaçons un modifier *Array* afin d'obtenir en tout quatre cercles coplanaires et tangents. Nous utilisons ensuite un modificateur *Screw* pour venir former un segment de corde en entremêlant quatre brins. Nous inclinons alors le cercle initial de 45° afin de pouvoir dupliquer ce segment de corde et attacher ceux-ci bout à bout grâce à un autre modificateur *Array*. Nous ajoutons ensuite une courbe de Bézier et le modificateur *Curve* pour pouvoir contrôler la forme de la corde.

Pour texturer la corde nous appliquons le modificateur *Screw* et utilisons l'outil *Follow Active Quads* afin de réaliser l'*unwrapping*. Nous pouvons alors appliquer un matériau reposant sur une texture de corde.

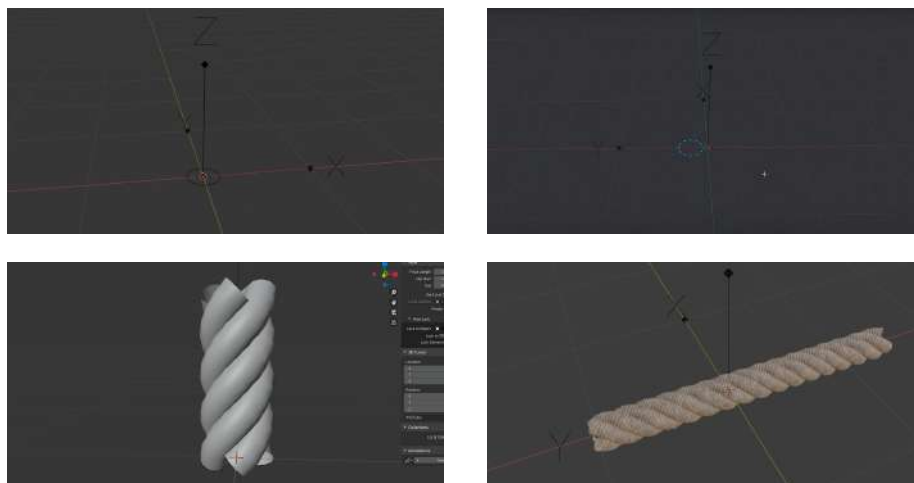


FIGURE 2.15 – Modélisation et *texturing* de la corde

Il ne nous reste alors plus qu'à dupliquer notre corde et utiliser la courbe de Bézier associée pour donner la forme voulue à la corde. Nous répétons ce processus autant de fois que nécessaire

afin d'obtenir la totalité des cordes permettant d'attacher la balançoire (voir figure 2.16).



FIGURE 2.16 – Attache de la balançoire avec les cordes

### 2.3.2 Ajout d'un squelette

Afin de pouvoir par la suite animer la balançoire créée nous ajoutons un squelette très simple constitué d'un seul os et attachons les cordes et l'assise de la balançoire à ce squelette en ajustons les poids des *vertex groups* comme nécessaire (voir figure 2.17). Un unique os est suffisant dans notre cas car les cordes tenant la balançoire seront toujours tendues pendant l'animation.

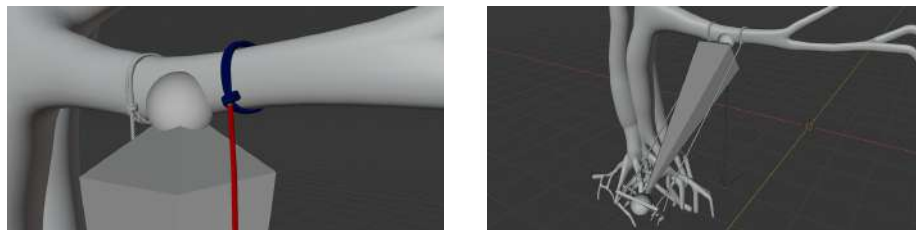


FIGURE 2.17 – Ajout d'un squelette à la balançoire

## 2.4 Illumination de la scène

Pour illuminer la scène nous avons simplement choisi d'utiliser un HDR, ce qui permettra de simuler au mieux la lumière réelle (voir figure 2.18).

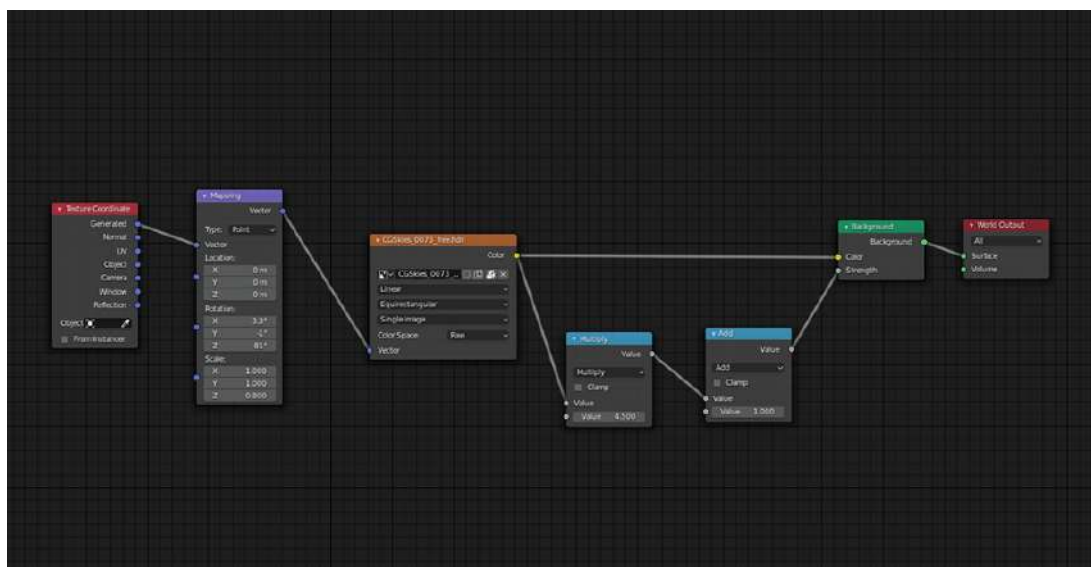


FIGURE 2.18 – Configuration de l'HDR



## Chapitre 3

# Animation et rendu

Notre scène étant entièrement modélisée et éclairée, il ne nous reste plus qu'à placer le personnage dans la scène puis à créer une animation.

### 3.1 Disposition du personnage

Pour commencer, et avant de réaliser l'animation, nous souhaitons simplement placer le personnage sur la balançoire et effectuer un premier rendu. Nous utilisons alors l'armature du personnage pour assoir ce dernier sur la balançoire (voir figure 3.1). Après avoir choisi un angle de caméra approprié nous réalisons un rendu en utilisant le moteur Cycles et nous obtenons l'image visible sur la figure 3.2.



FIGURE 3.1 – Placement du personnage

### 3.2 Animation

Pour l'animation nous souhaitons obtenir une vidéo très courte, de l'ordre de une à deux secondes, afin d'éviter un temps de rendu gigantesque, nos ordinateurs respectifs n'étant pas des plus puissants. Nous avons alors décidé de faire un simple mouvement de balancier aller-retour.

Nous utilisons tout d'abord l'animateur pour animer la balançoire (voir figure 3.3). Grâce à l'armature de la balançoire nous plaçons celle-ci en position haute d'un côté puis de l'autre de l'arbre, puis la replaçons dans sa position initiale. Nous créons donc trois *keyframes* pour lesquelles une interpolation avec courbe de Bézier est utilisée afin de simuler au mieux un mouvement de balancier.

Un fois cela fait, nous positionnons notre personnage de manière à suivre la balançoire *frame* par *frame* (voir figure 3.4) pour obtenir un mouvement proche de la réalité.

Finalement, il ne nous reste plus qu'à effectuer le rendu de l'animation avec le moteur Cycles.



FIGURE 3.2 – Résultat du rendu

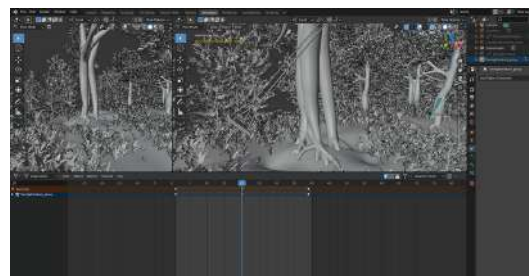
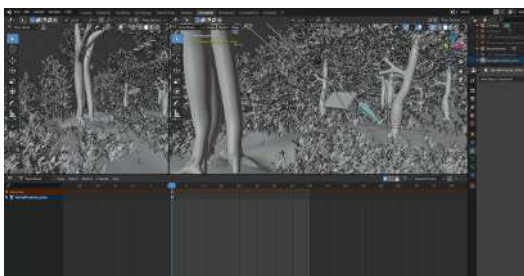


FIGURE 3.3 – Animation de la balançoire

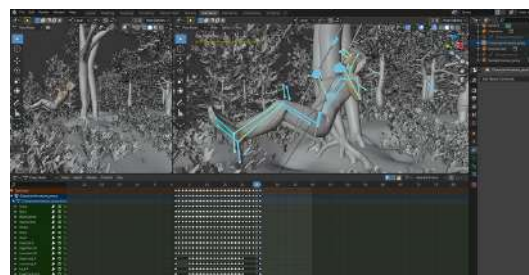
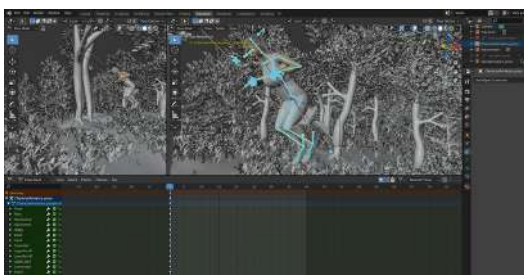


FIGURE 3.4 – Animation du personnage