

UBISOFT

Rapport de stage Ubisoft Roumanie

Été 2006

Rapport de Joseph Salini
Tuteur de stage : Madame Mara Corbeau
Tuteur enseignant : Monsieur Pierre Febron

Sommaire :

Préambule	3
I) LE MARCHE DU JEU VIDEO	4
Un divertissement en pleine expansion.....	4
Les consoles nouvelles générations	4
II) UBISOFT	5
A) Ubisoft, une entreprise tournée vers l'avenir.....	5
Des performances confirmées.....	5
Croissance interne, le pari gagnant	5
À la conquête d'Hollywood	6
Ubisoft dans le monde, des hommes avant tout.....	6
B) Ubisoft en Roumanie	7
Description de l'entreprise	8
L'équipe Graphique	8
C) Réalisation d'un jeu-vidéo	9
D) Les acteurs de l'entreprise	9
III) MA MISSION CHEZ UBISOFT	12
A) Trois mois au sein de l'équipe graphic 3D	12
3D Studio Max	12
B) Techniques de modélisation.....	13
La texture	14
Masque, ombre et réflexion	14
C) La fonction unwrap UVW	16
1ère étape : construction du cube.....	16
2ème étape : fonction unwrap UVW	16
3ème étape : création de la texture.....	17
4ème étape : application de la texture.....	18
D) Construction d'un avion : le Ju-87 Stuka	19
1ère étape : étude de l'avion	19
2ème étape : mise en place des plans.....	20
3ème étape : modélisation de l'avion.....	21
4ème étape : mise en place de l'UVmap.....	25
5ème étape : représentation des dommages	28
Etapas supplémentaires : animation et mise en place des textures	30
Résultat : l'avion modélisé avec l'application des textures	32
IV) ANALYSE : Différences entre 3D studio max (3DSM) et Catia	36
Cotation.....	36
Hiérarchie.....	36
Affichage.....	37
Construction	37
Synthèse	37
L'avenir	38

Annexe: Pour s'initier, le langage dans le monde du jeu vidéo

Préambule

Printemps 1972, le jeu d'arcade « Pong » fait son apparition dans les bars de Californie. Printemps 2006, les consoles nouvelles générations ont envahi les salons. En 35 ans, le monde du jeu vidéo est passé de la simple borne d'arcade à une industrie aussi florissante que celle du 7ème art.

Cette analogie avec le cinéma se fait sur de nombreux points, tels que le chiffre d'affaire, les modes de conception ou même les technologies utilisées.

Le jeu vidéo peut être considéré comme un art. Il associe la sculpture, l'architecture, le dessin, la musique, l'intrigue, et les derniers jeux ont les graphismes sophistiqués des bandes dessinées.

Pour moi, le jeu vidéo est avant tout une industrie, des défis techniques et des avancées technologiques...

Passionné par l'univers du jeu vidéo depuis mon enfance, j'ai voulu découvrir les coulisses de cette industrie. Mon rêve s'est concrétisé grâce à Ubisoft qui m'a accueilli au sein de son entreprise en Roumanie pendant trois mois...

Remerciements

Je tiens à remercier, pour m'avoir fait vivre une expérience inoubliable :

Mr Delen, Directeur d'Ubisoft Roumanie, qui m'a accordé ce stage.

Mme Corbeanu, la Directrice des Ressources Humaines et ma tutrice, qui m'a accueilli au sein de l'entreprise.

Mr Rus, le responsable de mon équipe, qui je l'espère, a apprécié mon travail.

Mon équipe, qui m'a rapidement intégré dans ses projets.

Le Département Communication, qui m'a fourni tout ce dont j'avais besoin.

L'entreprise Ubisoft qui m'a fait découvrir l'ambiance chaleureuse et passionnée des jeux vidéo.

Enfin, ma famille, qui m'a aidé et soutenu tout au long de cette belle aventure...

Je tiens à remercier spécialement Andrei Catalin Istrate, pour m'avoir permis d'essayer la Wii de Nintendo, trois mois avant sa sortie internationale.

Descriptif

Tout d'abord, quelques mots sur l'univers du jeu vidéo. En effet, il est pour moi important de montrer que cette industrie, considérée à ses débuts comme marginale, est aujourd'hui prépondérante sur le marché du divertissement. Pour souligner cette importance, on peut noter que certaines écoles françaises proposent désormais des formations dans ce domaine (l'ENJMIN, l'Ecole Nationale du Jeu et des Médias Interactifs Numériques, inauguré par le CNAM, ou encore Supinfogame à Valenciennes).

Je parlerai ensuite plus précisément d'Ubisoft et de son influence dans cet univers. Je continuerai par la présentation d'Ubisoft Roumanie, l'entreprise dans laquelle j'ai travaillé.

J'enchaînerai sur le jeu vidéo, de sa conception à sa production, et les acteurs de la réalisation.

Je présenterai plus particulièrement mon travail au sein de l'équipe de modélisation. J'ai dû apprendre, pendant ce stage, à me servir de 3D Studio Max, un logiciel de conception assistée par ordinateur.

Pour mieux comprendre les possibilités de ce programme, j'effectuerai une brève comparaison entre ce logiciel et Catia, le logiciel orienté ingénierie, utilisé aux Arts et Métiers...

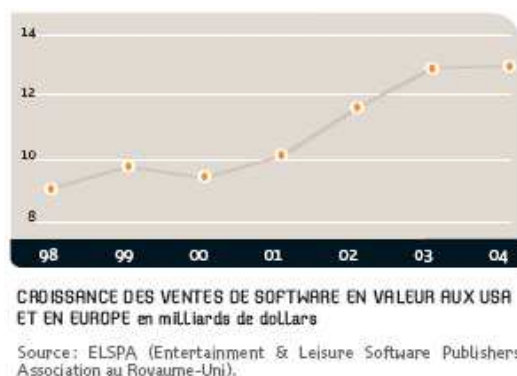
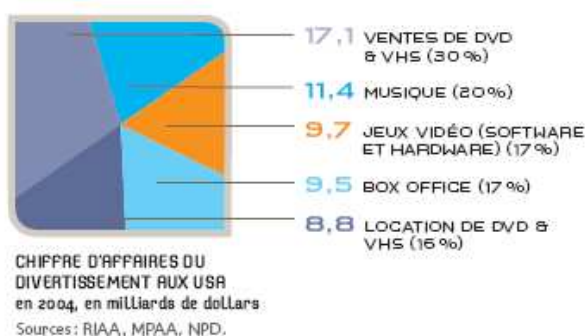
1) LE MARCHE DU JEU VIDEO :

Entre 1998 et 2003, le marché du jeu vidéo a vu les ventes de software augmenter de plus de 40 % pour atteindre 13,1 milliards de dollars. En effet, le marché devrait progresser de près de 20 % en 2007 et 2008, après deux années de stabilité liées à la transition. Une industrie nouvelle aux capacités et aux possibilités prometteuses.

Un divertissement en pleine expansion, avec l'arrivée de nouveaux consommateurs :

À l'origine niche de l'industrie du divertissement, les jeux vidéo se sont rapidement développés. En 2004, avec 25,4 milliards de dollars, l'industrie du jeu vidéo a rapporté autant que le cinéma. Elle a même dépassé ce loisir aux États-Unis, où elle est également en passe de rattraper l'industrie musicale. Sa réussite est cependant étroitement liée à l'industrie du cinéma : entre 2001 et 2003, 57 % du chiffre d'affaire des éditeurs majeurs de jeux vidéo aux USA provenaient de licences, notamment de films.

Au même titre que le cinéma, le jeu vidéo est aujourd'hui un divertissement grand public, et n'est plus restreint aux seuls "hardcore gamers" (les joueurs « fanatiques ») et aux enfants. On observe d'ailleurs que les consommateurs sont de plus en plus des adultes. Selon l'Entertainment Software Association, les joueurs américains ont en moyenne 30 ans et sont fidèles à ce loisir, puisqu'ils y jouent depuis 10 ans (ils ont grandi avec ce nouveau loisir). Les femmes apparaissent également une cible de choix : jusqu'ici un peu délaissées par les éditeurs, elles constituent pourtant aujourd'hui 25 % de la population des joueurs en Europe. Ces joueurs modernes, aux moyens plus importants et aux exigences supérieures, ouvrent aujourd'hui de nouvelles perspectives aux éditeurs.



Les consoles nouvelles générations :

Prévues pour fin 2006, les consoles de salon nouvelle génération vont faire passer les jeux vidéo au niveau supérieur. La Xbox 360 de Microsoft, la PS3 de Sony et la Wii de Nintendo sont les nouvelles réalisations des géants de cette industrie. De plus, avec le lancement des consoles portables tel que la Nintendo DS et la PSP de Sony, l'industrie du jeu-vidéo a encore beaucoup de potentiel. Ces consoles ont atteint de très grandes puissances de calcul, qui permettent des graphismes et des sensations de jeu toujours plus impressionnantes.

Nintendo, dans cette « guerre des consoles », s'est tourné vers une nouvelle façon de jouer (avec une manette intégrant un capteur de mouvement), privilégiant le plaisir de jouer plutôt que la puissance de calcul. Cette guerre est déclarée, mais il faudra attendre fin 2006 pour avoir les premiers résultats.

II) UBISOFT :

A) Ubisoft, une entreprise tournée vers l'avenir :

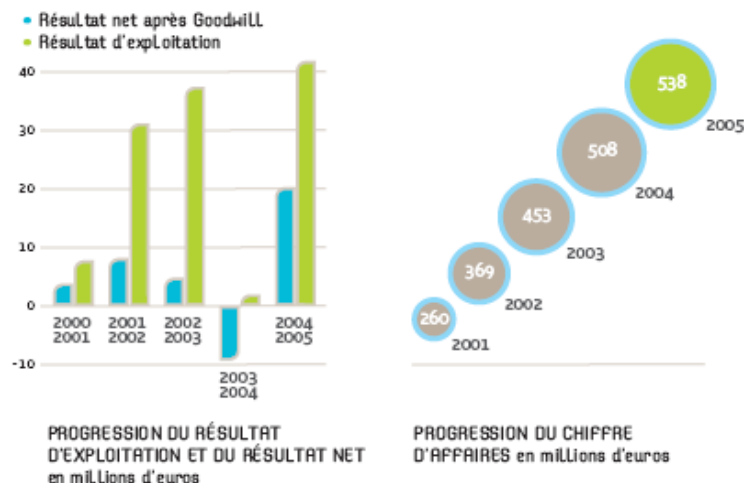
Ubisoft a été fondé en 1986 par les frères Guillemot. Depuis ce jour, la société a connu une croissance considérable grâce à une stratégie fondée sur la création de marques fortes, une capacité de production interne (la deuxième plus importante de l'industrie), et un réseau de distribution mondial.

Ainsi Ubisoft s'est donné les moyens non seulement de développer des jeux innovants et de grande qualité, mais également d'obtenir une connaissance parfaite des consommateurs qui lui permet d'avoir une offre adaptée aux attentes de son marché.

Avec 3 000 employés à travers le monde dont les 3/4 dans ses studios de production, Ubisoft a fait le pari du développement interne et sera ainsi l'un des éditeurs les mieux préparés à l'arrivée des consoles nouvelle génération.

Des performances confirmées :

Avec une croissance du chiffre d'affaires excédant largement celle du marché mondial du jeu vidéo, et une très forte progression de son résultat d'exploitation et de son résultat net, l'exercice 2004/2005 marque une nouvelle année de succès pour Ubisoft.



Croissance interne, le pari gagnant :

Représentant 87 % du chiffre d'affaires d'Ubisoft en 2004/2005, le développement constitue une part croissante des revenus de la société. Cette tendance confirme la pertinence de la stratégie de développement interne d'Ubisoft, qui a vu croître ses studios de 39 % sur l'exercice et prévoit encore d'augmenter significativement ses effectifs de production dans les années à venir.

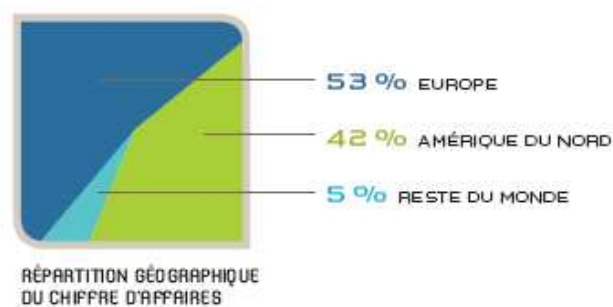


À la conquête d'Hollywood :

Le 12 octobre 2004, Ubisoft signe un accord avec Universal Studios Consumer Products Group pour l'adaptation vidéo-ludique du prochain grand film d'Universal Pictures, "King Kong". Commence alors une étroite collaboration entre le réalisateur Peter Jackson et l'équipe de Michel Ancel, créatif de génie à l'origine de Rayman et Beyond Good & Evil. Dévoilé pour la première fois à l'E3 2005, Peter Jackson's King Kong est une petite révolution dans le domaine du "jeu à licence" ; King Kong a fait partie des jeux les plus attendus pour Noël 2005.

Ubisoft dans le monde, des hommes avant tout :

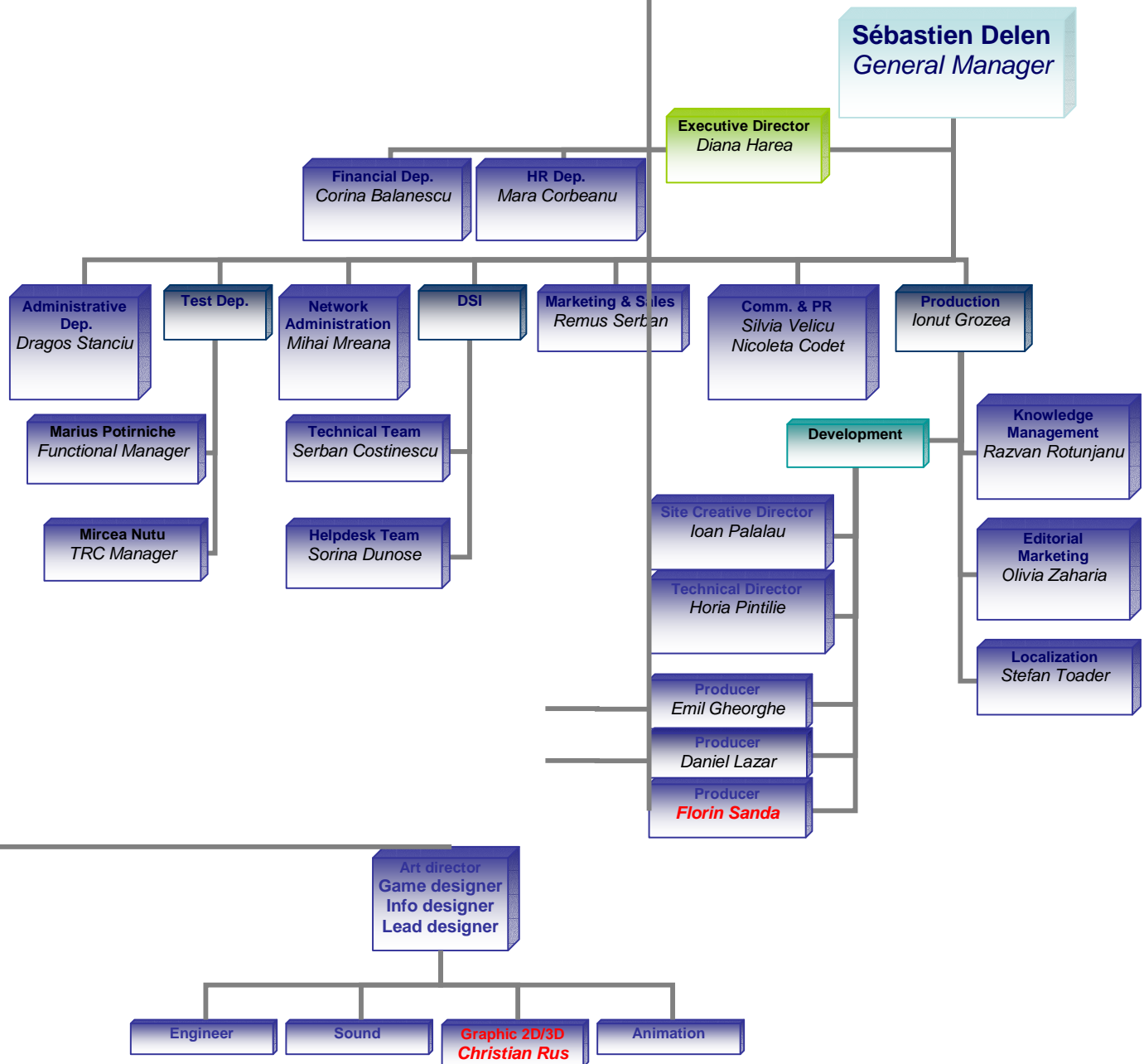
13 studios, 9 pays. L'implantation stratégique des studios internes d'Ubisoft dans le monde permet à la société d'attirer des talents venus des quatre continents. Grâce à cette structure, ces studios sont au global rentables, en dépit de la hausse des coûts inhérente au développement pour les consoles nouvelle génération. Le recrutement intensif se concentre principalement sur les pays comme le Canada, la Chine ou la Roumanie, qui offrent aussi bien une main d'œuvre compétente et qualifiée que des avantages fiscaux ou des coûts moindres permettant à Ubisoft de bénéficier d'un avantage concurrentiel important. Les jeux en cours de production, particulièrement ceux destinés aux consoles de la prochaine génération, nécessitent plus de données, de temps et d'équipes de développement pour offrir une grande qualité. Ubisoft, qui projette de recruter 600 personnes par an va continuer d'agrandir son parc de talents, pour se donner les moyens de réaliser ses ambitions.



Établie il y a quelques années, l'Académie des Experts facilite le partage du savoir entre studios et permet de résoudre les problèmes techniques complexes auxquels les équipes se trouvent confrontées. Les membres de l'Académie des Experts comptent parmi les spécialistes les plus pointus de la société sur le plan technique, tous pays et domaines d'expertise confondus ; ils ont collaboré sur des questions allant des effets de lumière dans les jeux à l'évolution du jeu en ligne.

B) Ubisoft en Roumanie :

Voici l'organigramme de l'entreprise Ubisoft implantée en Roumanie :



Description de l'entreprise :

Cette entreprise, composée de 350 personnes, est sous la responsabilité de **Mr Delen**. Il dirige avec l'aide de son « executive director », le département des ressources humaines et le département financier. Cette entreprise est relativement indépendante, car elle regroupe :

- un service administratif, un service marketing et vente, et un service communication, qui se chargent de tous les événements et les communiqués aussi bien de l'extérieur que de l'intérieur
- le département DSI, qui s'occupe de toute la maintenance informatique, en proposant ou en améliorant tout les programmes utiles à l'entreprise (finance, ressources humaine, etc.)
- le département de test (département qualité)
- la production

La production comprend :

- un service « knowledge managment », pour les ressources techniques
- un service « editorial marketing » pour la conception de films ou images publicitaires
- un service « localization » pour appliquer les textes et les sons (dialogues) prévus pour les différents pays
- Le développement

Le développement est dirigé par trois postes importants :

- le « site creative director » s'occupe de valider les propositions artistiques développées par les équipes de développements.
- le « technical director » doit harmoniser le technique avec l'artistique (implantation des modèles 3D dans le programme par exemples); il s'occupe notamment de la recherche et du développement de nouvelles technologies.
- les « Producers » sont les responsables des différents jeux développés : ils ont à leur charge des équipes de conception permettant la réalisation des jeu-vidéos.

L'équipe Graphique :

Le développement du jeu sur lequel j'ai travaillé est sous la responsabilité de **Mr Florin Sanda** et j'ai intégré l'équipe de développement Graphic 3D dont la mission actuelle est la modélisation d'avions de la seconde guerre mondiale à partir de plans obtenus dans des revues spécialisées.

Mon équipe est dirigée par le Lead graphic artist, **Mr Christian Rus**, constituée de 6 femmes et 10 hommes. Il y a 8 graphistes 3D, et 8 graphistes 2D.

L'animation d'un avion ne demandant que des connaissances basiques, il est prévu que Mr Rus ainsi que 2 des graphistes 3D ayant des compétences dans ce domaine conçoivent les animations.

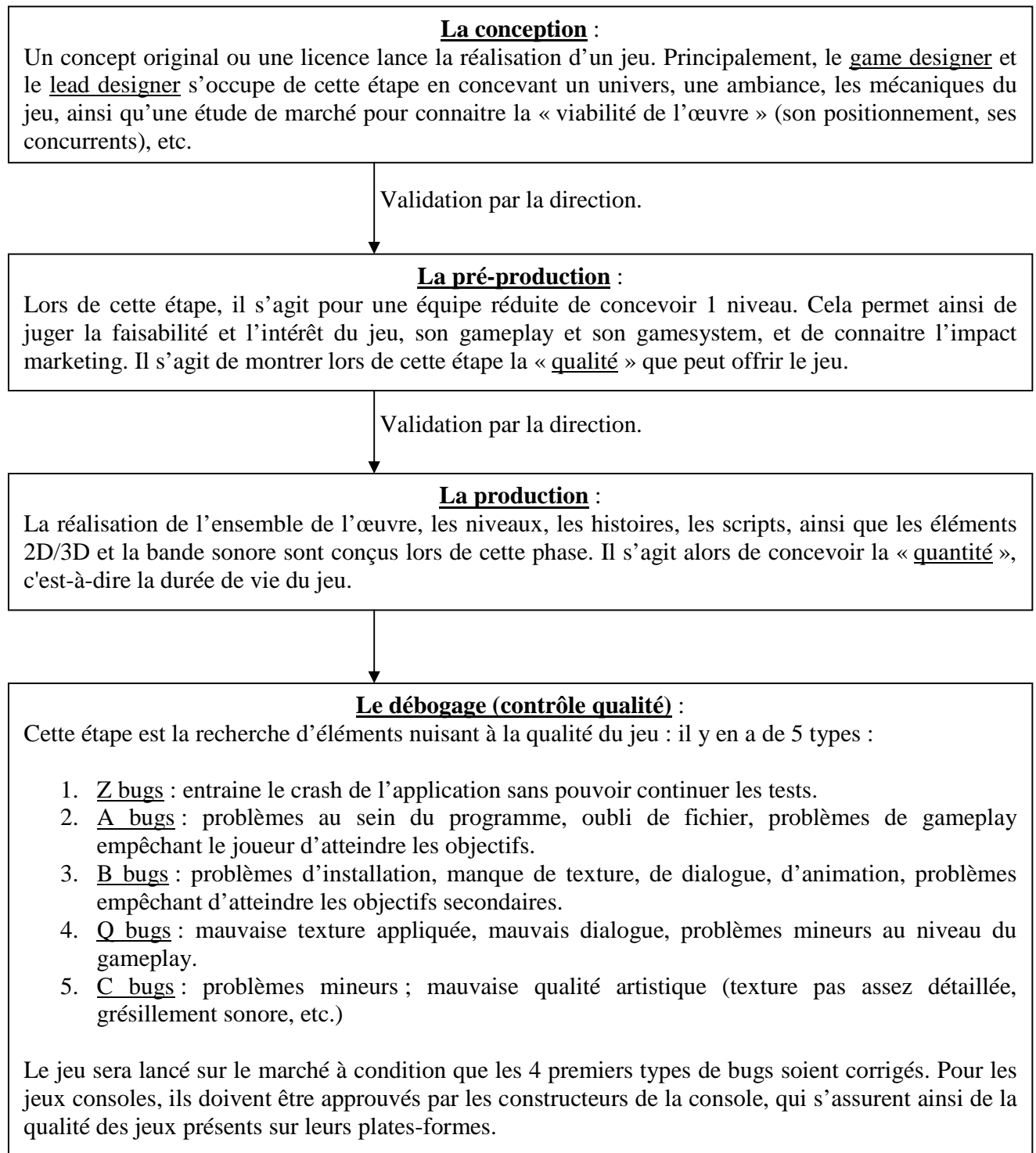
Mon rôle au sein de cette équipe a été la modélisation de six avions. Pour cela j'ai dû apprendre à me servir du logiciel 3D Studio Max 7. J'ai pu acquérir les connaissances demandées en quelques semaines d'apprentissage, grâce à des tutoriaux (aides fournis par le logiciel) mis à ma disposition.

Mr Rus m'a alors proposé la réalisation d'un avion, en guise d'essai, dont l'apprentissage de la conception s'est fait en demandant aux différents artistes autour de moi. Cet avion était un « De-Havilland mosquito ». L'avion ainsi réalisé a été contrôlé par une autre des graphistes 3D, qui l'a corrigé et intégré dans le jeu.

Après ce premier avion, on m'a fait concevoir tout d'abord un Junker Ju-87 « Stuka », un Brewster F2A Buffalo, puis un Heinkel He-162 et un Kyushu J7W. J'ai terminé mon stage en modélisant un DeHavilland Vampire.

C) Réalisation d'un jeu-vidéo :

La réalisation d'un jeu-vidéo peut très bien s'apparenter à la réalisation d'une œuvre cinématographique. Tout commence par une étape de conception, puis par une étape de pré-production, une étape de production, et enfin un contrôle qualité. L'analogie entre jeu vidéo et cinéma est très souvent possible, et l'utilisation au cinéma de technologie issue du jeu vidéo (et inversement) ne fait que renforcer cette analogie. Voici comment s'articulent ces différentes phases :



D) Les acteurs de l'entreprise :

Voici les différents corps de métiers du développement :

2D graphic artist : grâce à des logiciels de retouche d'image tel que Photoshop, il conçoit les textures qui seront appliquées sur les environnements, les personnages et les menus, à partir des esquisses fournies. Ils doivent de plus respecter les contraintes du moteur du jeu, du « Target console » (la maintenance) et des délais.

3D personnages graphic artist : il doit concevoir les modèles trois dimensions des différents personnages de l'histoire, à partir des esquisses et en respectant les contraintes du gameplay et les délais.

3D setting graphic artist : son rôle est le même que précédemment, mais cela ne s'applique pas aux personnages mais à tous les objets. On peut différencier les deux rôles : d'un côté le concepteur de modèle « organique » et de l'autre le concepteur de modèle « mécanique ».

Animator : son but est l'animation des différents personnages et objets du jeu. Il doit suivre le style artistique retenu pour le jeu, tout en connaissant les ressources nécessaires du gameplay et du gamesystem.

Art director : son rôle est l'élaboration d'un « méthodologie graphique » suivant une ligne éditoriale. Il doit donc diriger les différentes orientations graphiques et stylistiques et garantir leurs bonnes intégrations au sein du jeu.

Data manager : son but est de diriger une partie de l'équipe en leur fournissant les éléments qui sont nécessaires à la réalisation du jeu. Il contrôle 4 points essentiels : tout d'abord les personnes, en partageant les différentes ressources avec les autres compagnies UBISOFT ; la documentation disponibles, les méthodes (pour la maintenance par exemple), et la sécurité.

Engineer : ceci est le rôle d'ingénieur informatique. Son but principal est le développement de moteurs de jeu, ainsi que d'outils qui rendent possible la réalisation artistique du jeu. Ils doivent aussi communiquer les limitations concernant les ressources techniques (limiter le nombre de polygones) et prendre garde à ne pas dégrader la qualité du travail artistique.

Expert : il est en étroite collaboration avec les ingénieurs, mais est plus pointu dans le domaine de la programmation. Le rôle d'expert permet de répondre de manière optimale aux attentes des différents métiers artistiques en recherchant les meilleures solutions dans le domaine technique.

Game designer : il participe à la création du gameplay et du gamesystem. Il doit de plus rechercher des idées innovantes au sein d'un « Framework » (une licence ou une ligne éditoriale), pour différencier le nouveau jeu de ceux des concurrents. Il définit alors tous les ingrédients du jeu, les personnages, les amis, les ennemis, les objets interactifs, et les différentes interactions possibles entre et avec ces différents objets (gamesystem). Il intervient dans toutes les phases, de la conception, de la pré-production et enfin de la production.

Info designer : son rôle se situe principalement lors de la phase de production du jeu. Il participe à la mise en place des spécifications des outils et du design. Il développe l'IA (intelligence artificielle) et les comportements en accord avec le design du jeu. Il doit donc faire des recherches complémentaires sur les comportements simulés dans le jeu (tactiques militaires, histoire, phénomènes physiques et mécaniques...), et ainsi améliorer le gameplay.

Lead designer : son rôle est la création et le développement des concepts ludiques basés sur une ligne éditoriale. Il doit donc maîtriser le contenu du jeu et ses règles. Il doit aussi élaborer une méthodologie pertinente afin de pouvoir analyser le jeu et les possibilités de développement. Il supervise et coordonne une équipe de game designer.

Lead graphic artist : son but est d'organiser la production graphique. Il doit être certain que la conception des éléments 3D et des textures qui leurs sont appliquées reste cohérente avec la ligne stylistique suivie tout au long du projet. Il doit assurer un environnement favorable au travail au sein de son équipe graphique. Son rôle intervient principalement lors des phases de pré-production et de production.

Lead programmer : il doit superviser, coordonner et organiser une équipe d'ingénieurs informatiques. Lui aussi a le devoir de créer un environnement favorable au sein de son équipe. Son rôle intervient lors des phases de pré-production et de production.

Lead quality assurance : il est responsable du contrôle qualité sur un projet donné. Il a pour mission de préparer les tests du projet, diriger et évaluer le travail de son équipe, et assurer une qualité supérieure au produit tout en respectant les délais. Il est en étroite collaboration entre les services de production et les services de débogage (service de test ou de qualité) et sert d'intermédiaire.

Level designer : il a pour mission de définir les objectifs du joueur au sein d'un niveau de jeu et tout ce qui peut intervenir physiquement (la géographie, l'environnement, les obstacles...). Il doit traduire et réaliser les différents niveaux du gameplay (le divertissement, la difficulté, le réalisme,...), en collaboration avec les autres métiers de la production. Il intervient lors des phases de pré-production et de production.

QA technician : plus communément appelé testeur, son rôle est de découvrir les différents bugs et défauts qui peuvent intervenir dans le jeu. Cela permet ainsi aux équipes de productions de pouvoir effectuer les corrections nécessaires avant le lancement du jeu sur le marché.

Sound designer : son but est la réalisation de tous les effets sonores présents dans le jeu, définis par le sound manager et le lead designer. Il doit réaliser une bibliothèque de fichiers audio (dialogues, musiques du jeu que ce soit pour un thème ou une ambiance, environnement).

III) MA MISSION CHEZ UBISOFT :

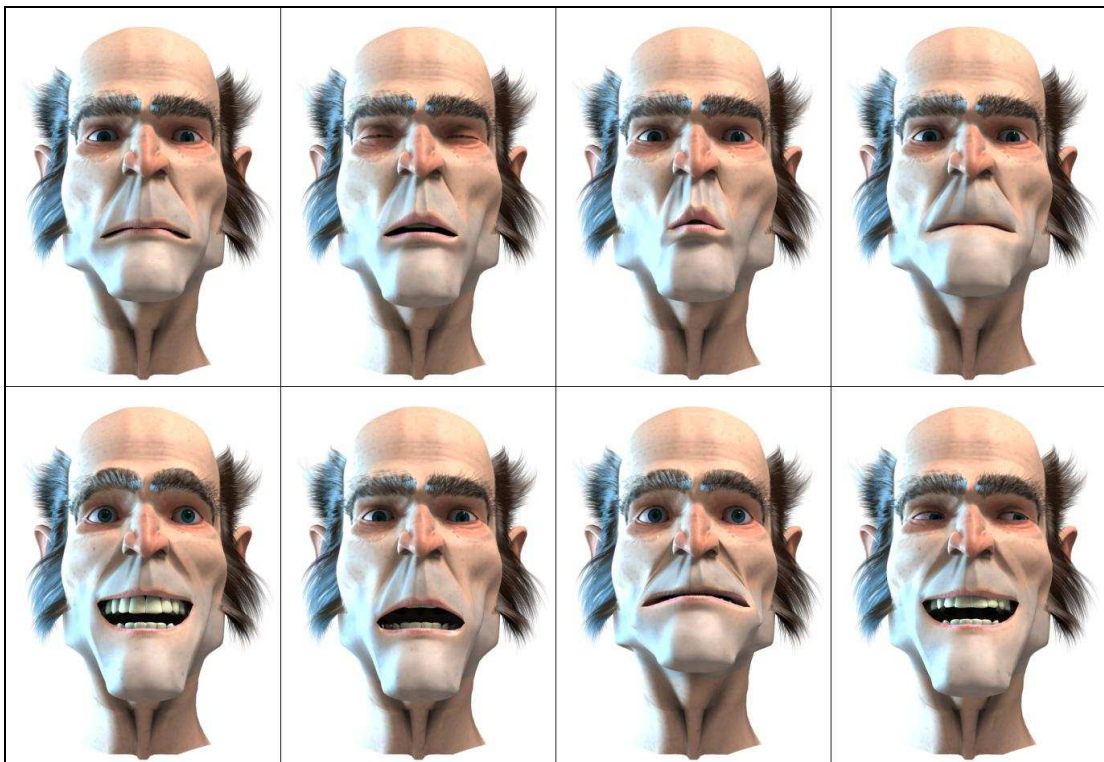
A) Trois mois au sein de l'équipe graphic 3D :

A mon arrivée dans l'équipe graphiste, Mr Rus, directeur de l'équipe graphique m'a proposé une étude portant sur la modélisation. Il m'a alors demandé si j'avais des connaissances dans le logiciel 3D Studio Max. N'ayant reçu aucune formation sur ce logiciel, je lui ai répondu que j'avais néanmoins des connaissances dans des logiciels similaires de conception assistée par ordinateur, tels que Catia, SolidWorks, DesignCad.

Comme la majorité de l'équipe utilise 3D Studio Max, j'ai dû parfaire mes connaissances sur ce programme. Ce fut mon outil de travail tout au long de mon stage, et c'est pourquoi je pense qu'il est important de montrer le fonctionnement de ce logiciel...

3D Studio Max :

Ce logiciel, développé par Discreet, est un programme de modélisation en 3 dimensions. Il permet de représenter tous types de formes sur la base de triangles. Il est essentiellement utilisé pour des applications dans le domaine de l'animation, des effets spéciaux, des publicités intégrant de l'imagerie virtuelle et dans le jeu vidéo.



Après avoir évoqué les différentes possibilités du logiciel 3D Studio Max, je parlerai plus précisément de l'objet de mon travail en suivant la réalisation d'un avion à l'aide de ce logiciel dont les possibilités sont énormes; et un simple rapport ne suffirait pas à toutes les décrire. Je présenterai donc ici les bases de ce logiciel, et mon travail au sein de l'équipe :

- modélisation de pièces, avec les différentes possibilités du logiciel
- application de textures à l'aide de la fonction unwrap UVW
- construction d'un avion
- Les différences entre 3D Studio Max et le logiciel CATIA

B) Techniques de modélisation :

3D Studio max est avant tout un logiciel de modélisation 3D. Il réalise des pièces complexes à partir de formes simples. En effet, lorsqu'on démarre le logiciel, il nous propose de construire des formes telles que des plans, des parallélépipèdes, des sphères, des cylindres, des tores, etc.

Le logiciel permet aussi de commencer par des courbes, qui serviront ensuite à des fonctions telles que l'extrusion ou le tournage. Voici ci-dessous un fou, une pièce de révolution.

3DSM comprend aussi des fonctions binaires telles que l'addition de pièce, la soustraction, l'intersection... sur l'exemple ci-dessous, la « bouche » du fou a été modélisé par la soustraction d'un parallélépipède à la pièce de révolution.

Mais le principal intérêt de 3DSM est l'utilisation d'un maillage. Comme il est possible de le constater, sur la figure 2, la pièce ainsi créée est un ensemble de polygones, définis par un maillage. Plus précisément, les polygones sont construits à partir de triangles, trois points qui forment un plan. La pièce a donc une forme anguleuse, qui est corrigée par une fonction « smoothing » (traduire « lissage »), qui uniformise les lumières reflétées par la pièce. Bien sûr, on peut aussi augmenter le nombre de points (et donc de polygones) pour affiner la surface.

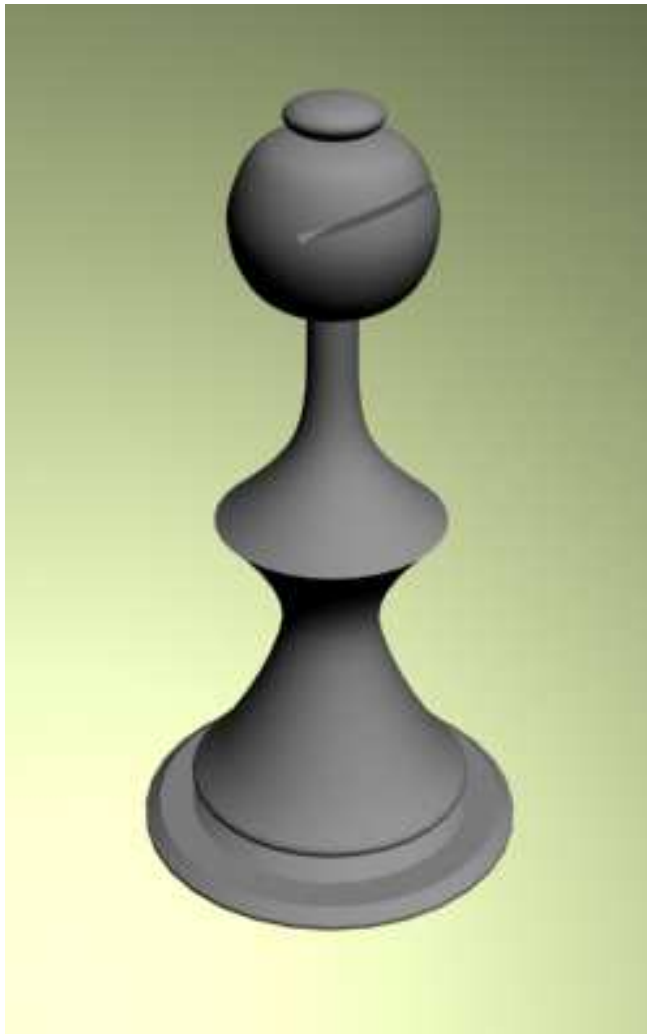


Figure 1.



Figure 2.

La texture :

3DSM permet aussi d'appliquer des textures sur les pièces ainsi créées. Les textures peuvent être très détaillées. L'application et la visualisation de la texture sont gérées par des « shader » qui peuvent donner des impressions de matériaux métalliques, de peau, ou d'autres matières.

Il permet aussi l'application de textures générées par l'ordinateur, et de fichiers images appliqués sur les surfaces. 3DSM propose de nombreux générateurs de texture telle que le bois, le marbre...

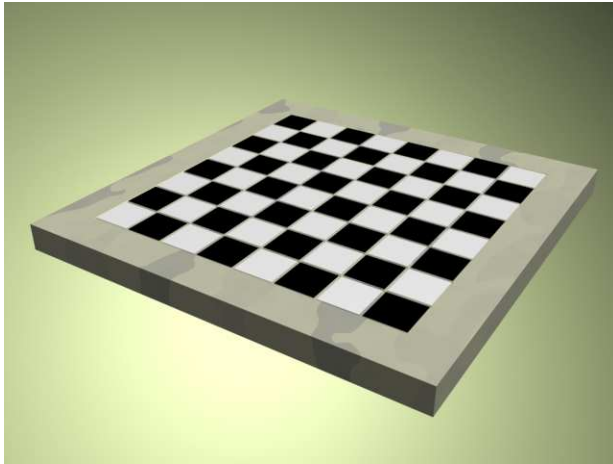


Figure 3.



Figure 4.

Masque, ombre et réflexion :

Ce logiciel gère également les effets miroirs (figure 4) et la réflexion. Il peut appliquer des effets de bossage sur les textures, ou bien déplacer réellement les points d'une surface à partir d'une « carte de déplacement » (fichier image), ou des masques d'opacité. Il est possible de créer un dégradé avec l'opacité : on obtient un effet « fantomatique ». Cela permet par exemple d'afficher des feuilles en limitant le nombre de polygones (voir figure 5, 6, 7, 8). Il gère aussi les ombres (figure 9), et les effets de lumière (figures 10 et 11).

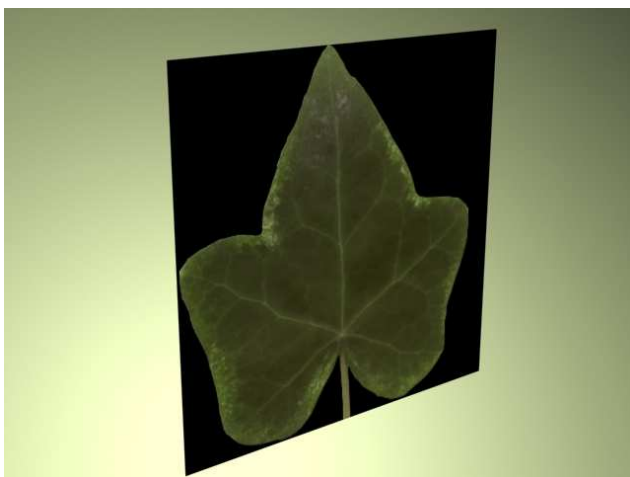


Figure 5.

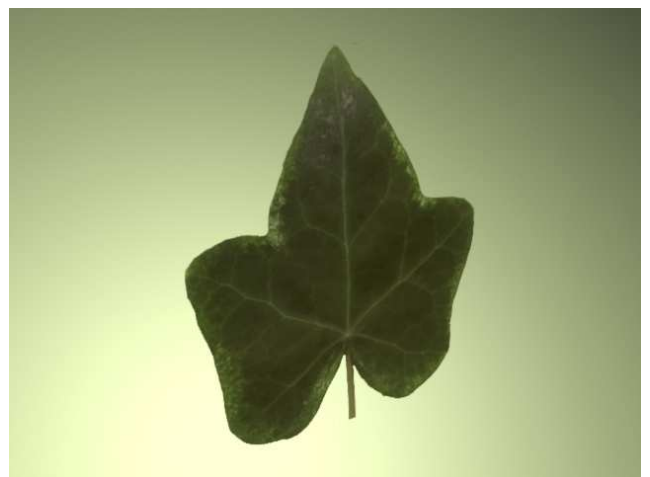


Figure 6.

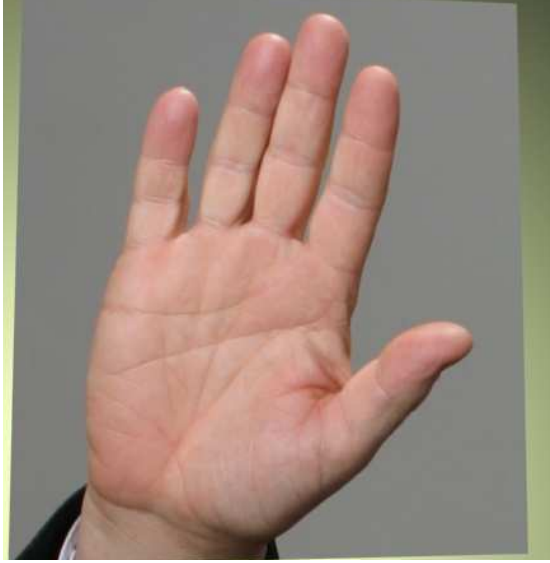


Figure 7.



Figure8.

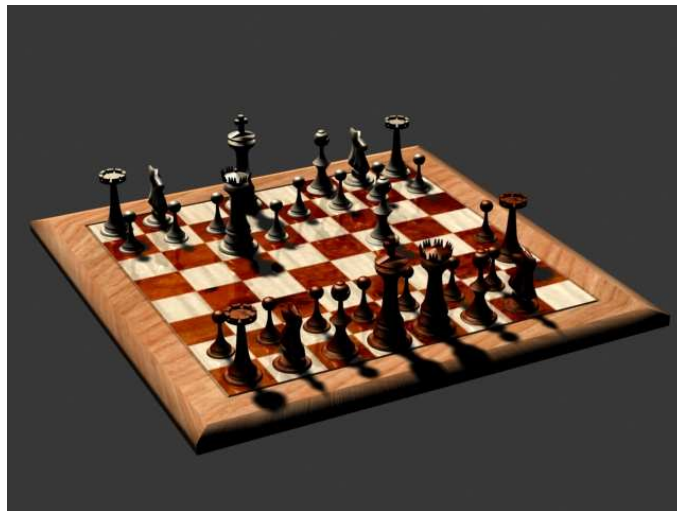


Figure 9.

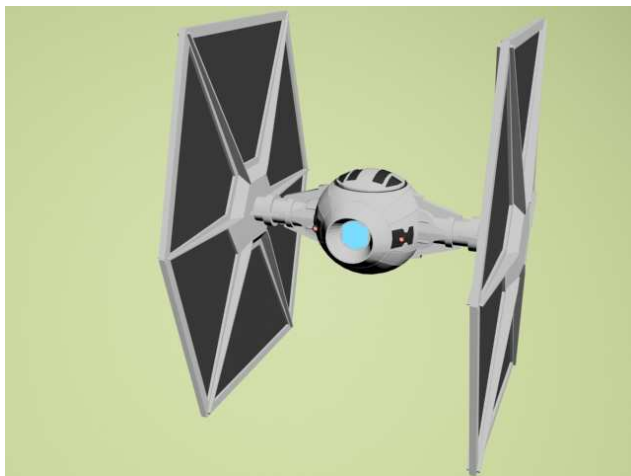


Figure 10.

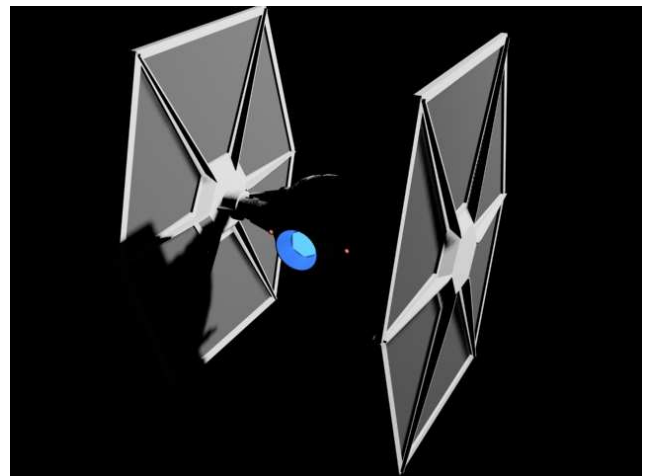


Figure 11.

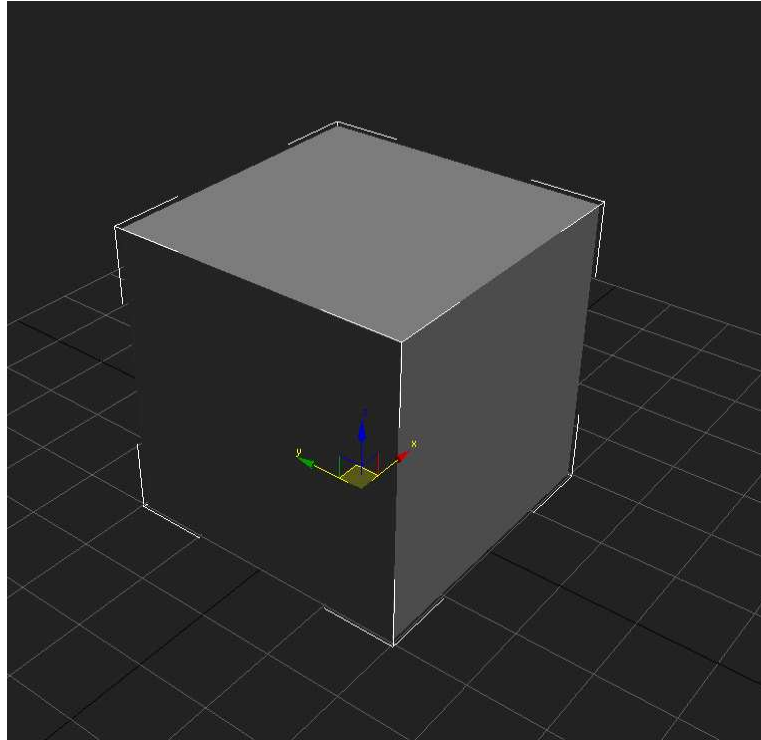
C) La fonction unwrap UVW :

Cette fonction permet de mettre une texture sur une surface complexe. Elle est très importante dans la modélisation de structure pour le jeu-vidéo, car elle permet de regrouper dans un fichier image, toute la texture de la structure.

Voici un exemple d'application de cette fonction. Construisons un dé à jouer...

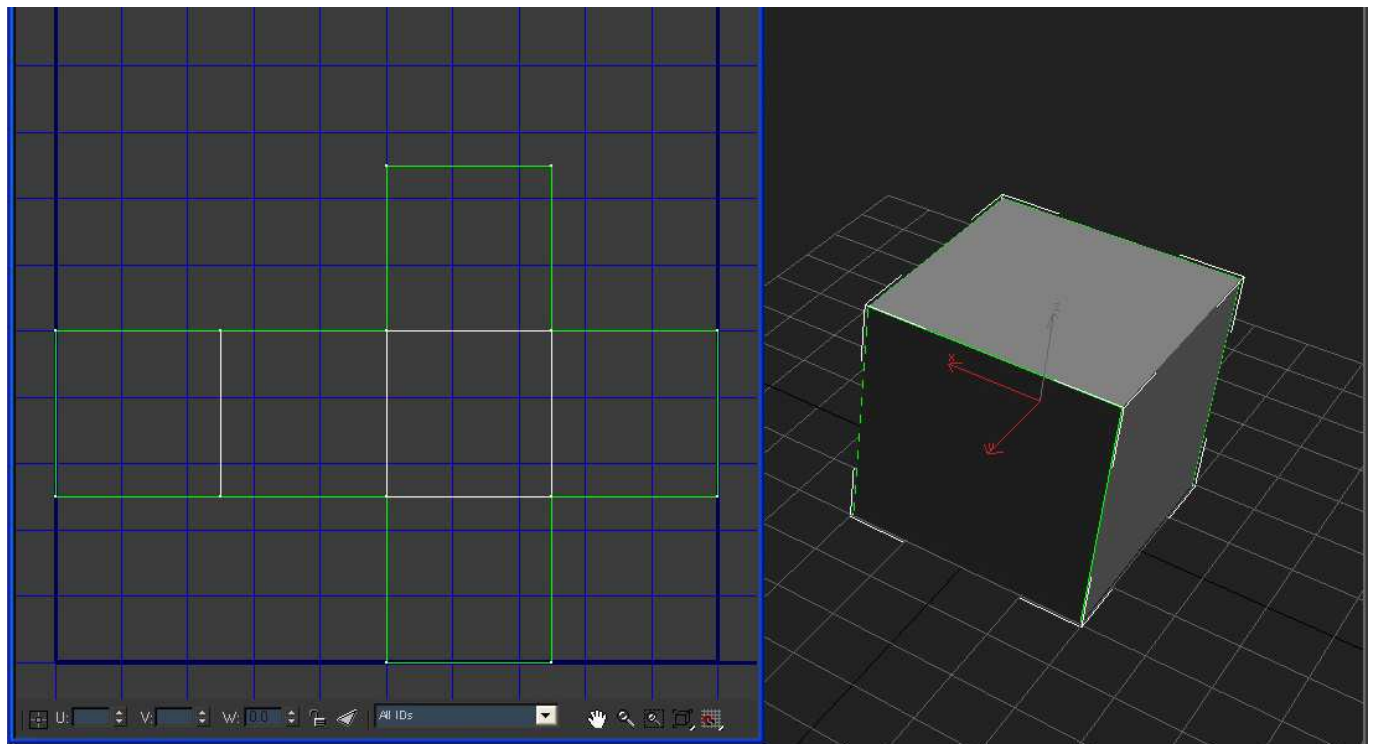
1ère étape : construction du cube :

Le cube est modélisé sommairement, pas de congé d'arrête ou de chanfrein. Pas de bossage ni d'extrusion.



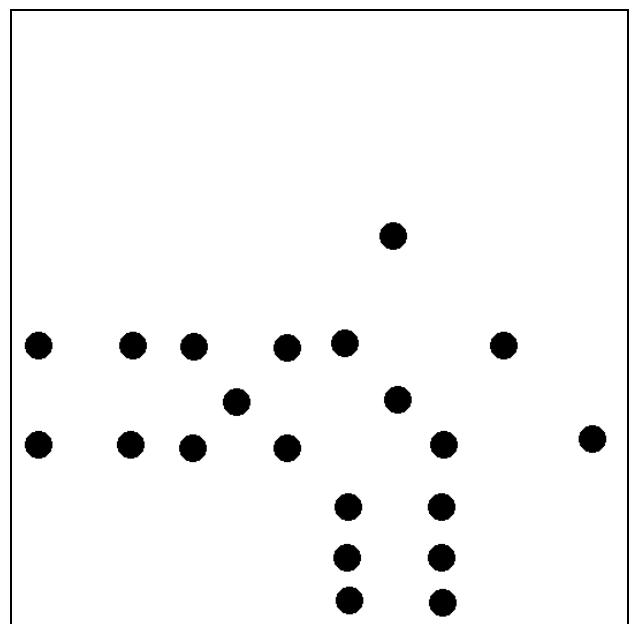
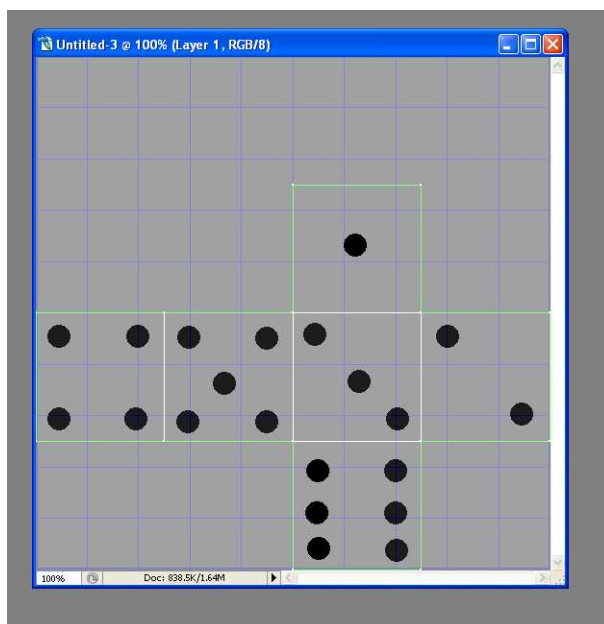
2ème étape : fonction unwrap UVW :

Le cube est « déplié » dans une fenêtre extérieure. Ici, une fonction a permis de développer le cube dans le plan prévu à l'application de la texture (UVmap). Mais on peut avoir les faces disposées selon son envie, les détacher les une des autres, et même déplacer les sommets de l'UVmap. Pour différencier le modèle 3D du modèle de texture, on appelle, les points du premier « vertex », et les points du second « UV ». Le déplacement d'un UV, ne modifie pas la position d'un vertex, mais l'application de la texture change. Pour savoir comment sera appliquée la texture, on en revient au triangle de base. Le but de ce système est de modifier le moins possible les polygones pour une meilleur application des textures.



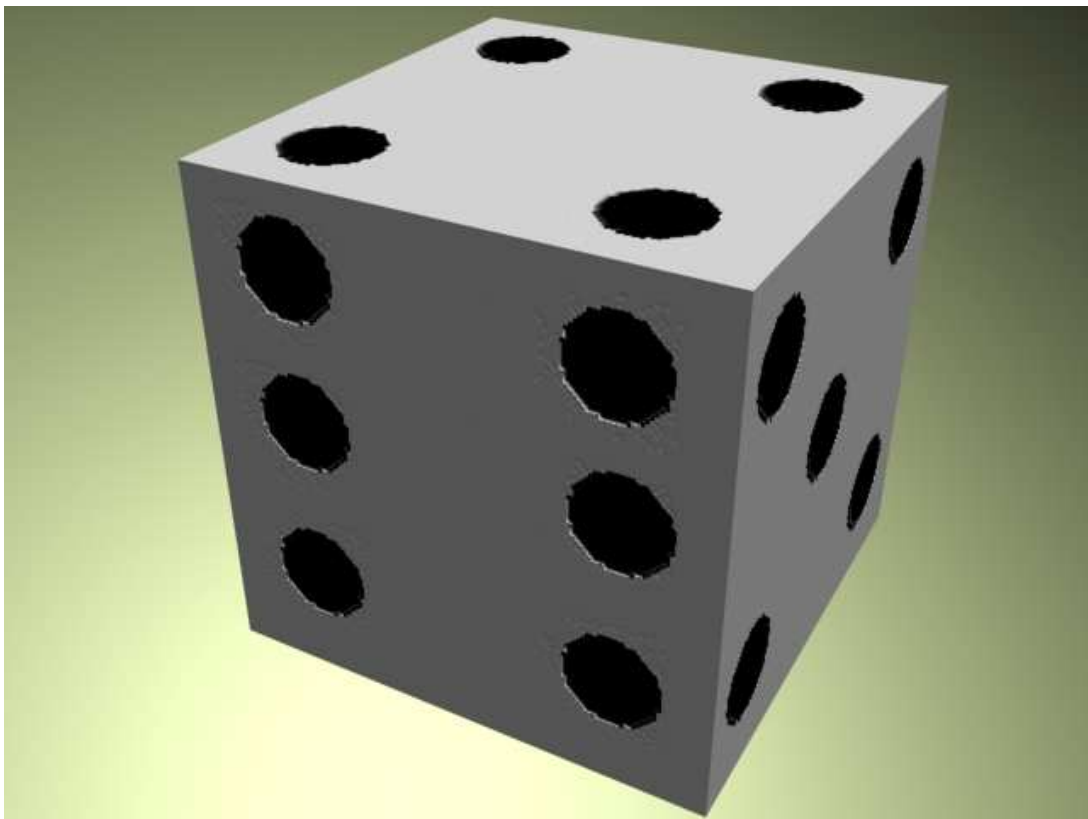
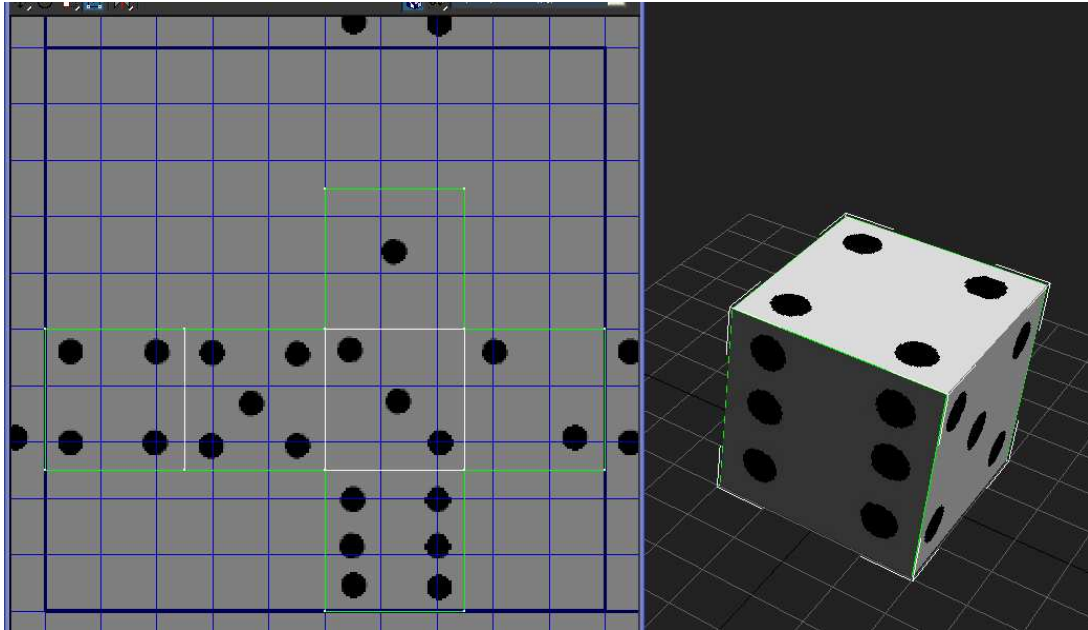
3ème étape : création de la texture :

Maintenant que l'on sait comment sera appliquée la texture, on peut la dessiner. Ceci n'a pas fait l'objet de mon stage, mais l'expliquer permet de comprendre un peu mieux comment s'organisent les équipes, entre les graphistes 3D qui définissent le modèle et imposent l'UVmap, et les graphistes 2D qui dessinent les textures à partir de l'UVmap.



4ème étape : application de la texture :

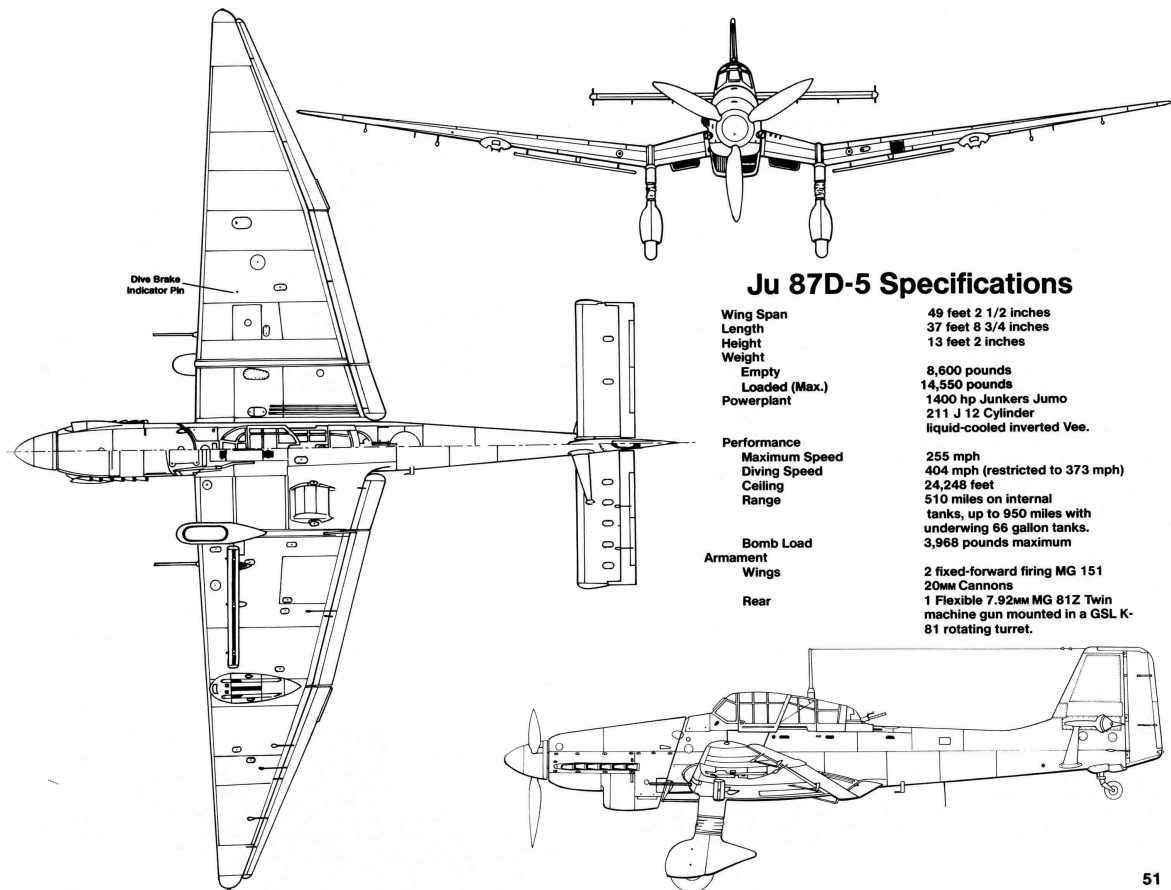
La texture est ensuite appliquée dans l'UVmap. La fonction va ensuite appliquer alors les textures présentes dans la « map » sur le modèle 3D. Un effet « bump » a été ajouté ici pour donner l'impression lors du rendu que les points sont enfoncés dans le cube.



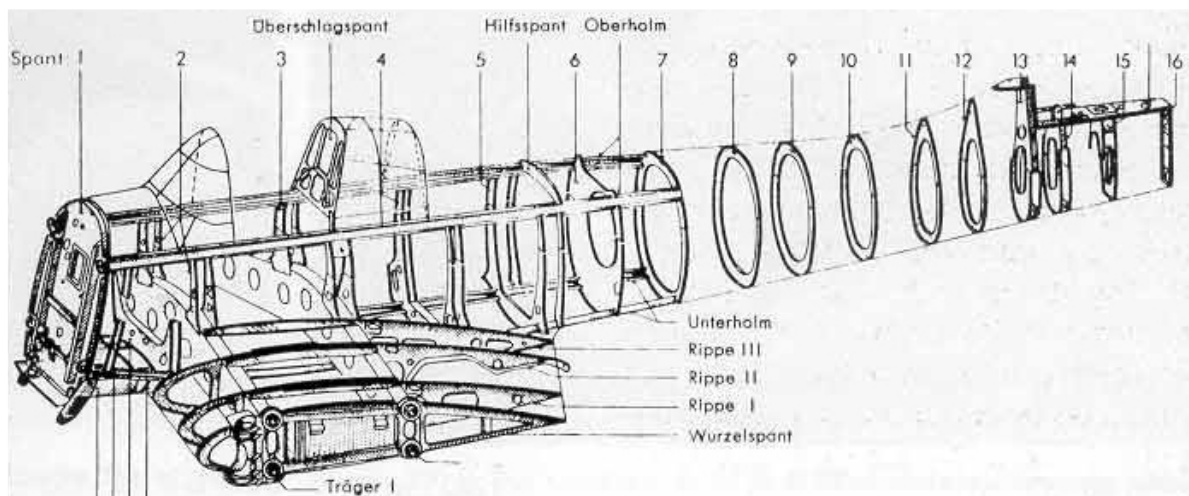
D) Construction d'un avion : le Ju-87 Stuka :

1ère étape : étude de l'avion :

Le travail commence tout d'abord par la recherche de plans détaillés de l'avion et de tous ses modèles. Ici le choix s'est porté sur le Ju-87 version D-5, dont on peut voir les plans. Une documentation de revues spécialisées était disponible pour des problèmes de détails comme les roues, les aérofreins, etc.



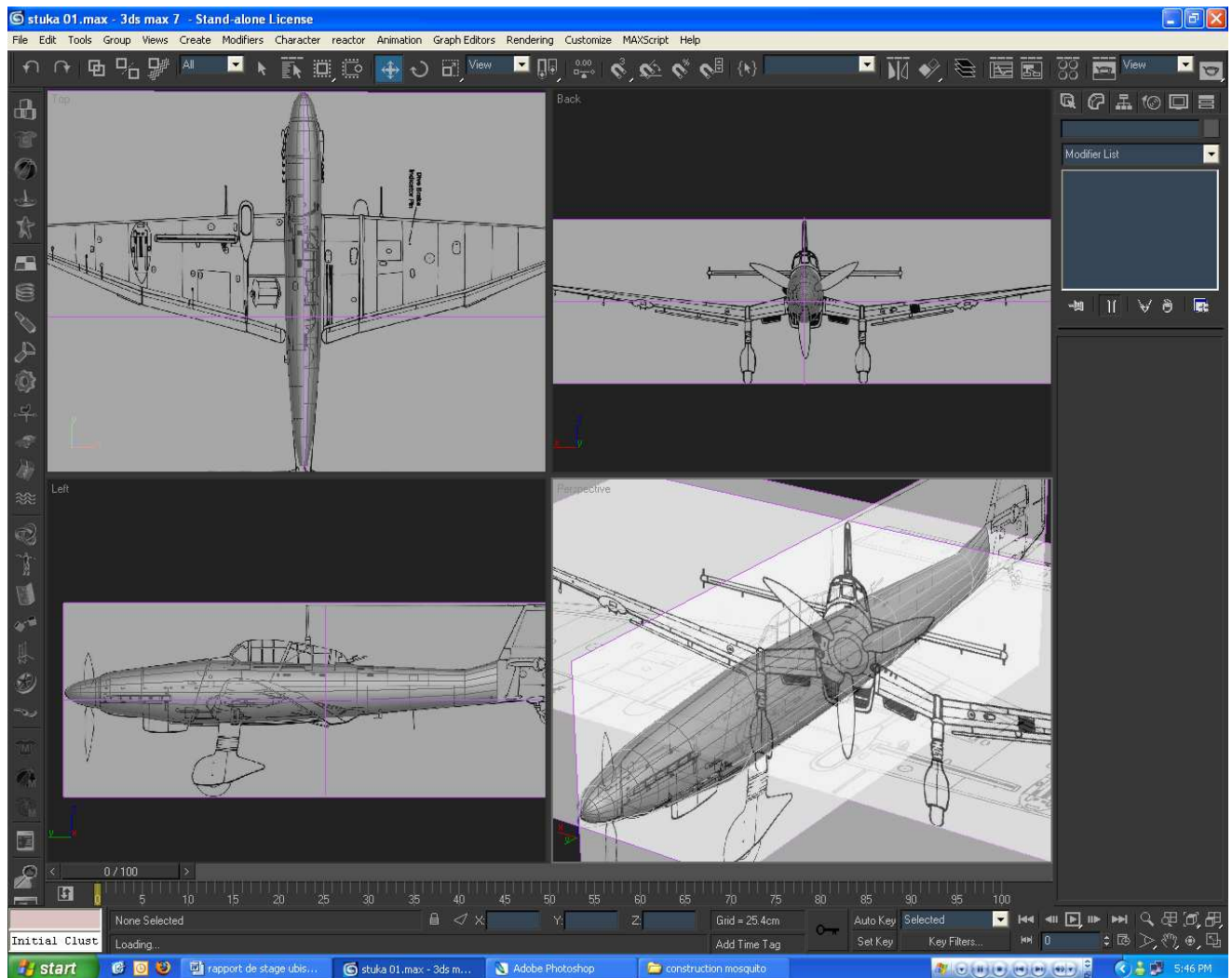
51



2ème étape : mise en place des plans :

On découpe les différents schémas à partir d'un logiciel de traitement d'image tel que Photoshop. On les applique ensuite sur des plans perpendiculaires, qui permettent de définir l'avion dans les 3 plans. Les plans doivent être parfaitement découpés et orientés, pour que les concordances entre les différentes vues soient possibles. Un long travail de préparation est donc nécessaire.

Sur cette figure, on peut remarquer la disposition des 3 vues, permettant la construction de l'avion. Il est possible d'ajouter un quatrième plan (non visible ici) pour pouvoir modéliser le dessous de l'avion.



Comme il est expliqué dans le chapitre « modélisation », on part ici d'une forme simple, un cylindre. On ajuste ensuite les différents points pour que le cylindre épouse la forme de l'avion. Le cylindre est ensuite divisé en deux. On extrude ensuite des polygones découpés dans le cylindre principal pour former l'aile et la gouverne de profondeur. Le fait de ne travailler que sur une moitié de l'avion permet, grâce à une fonction « symétrie » d'obtenir un modèle parfaitement symétrique.

3ème étape : modélisation de l'avion :

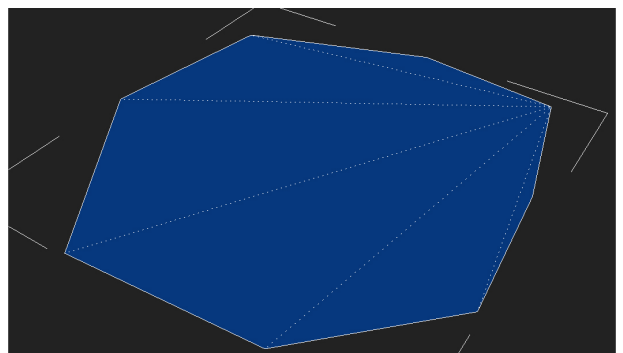
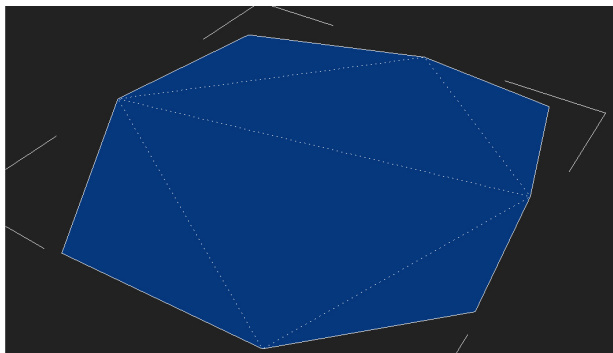
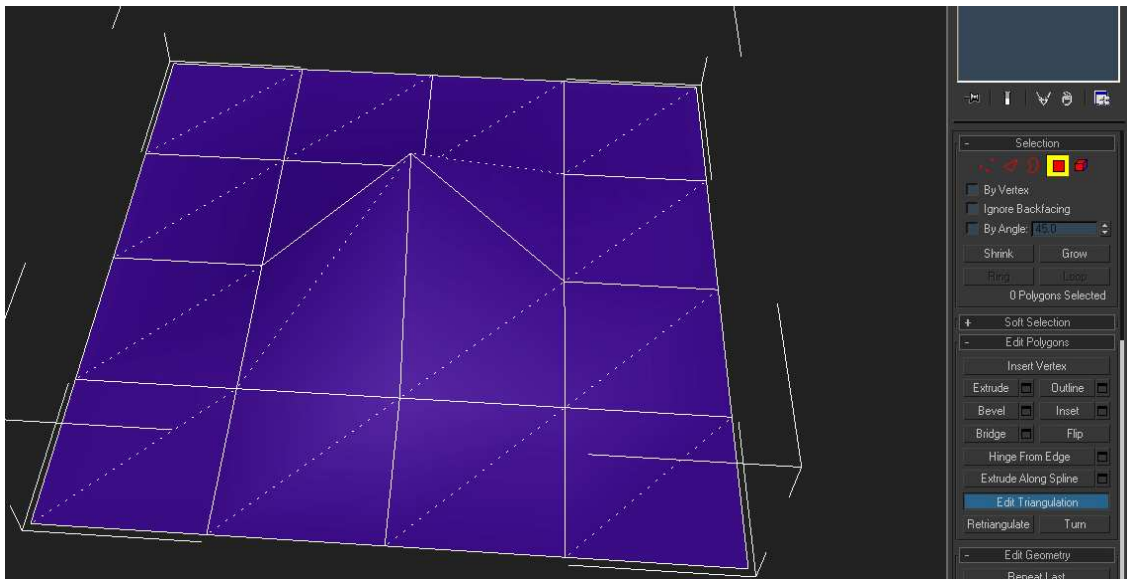
La description de la construction d'un l'avion est assez pénible et ennuyeuse, surtout qu'elle diffère énormément entre deux avions. Il est plus intéressant de décrire quelles sont les lignes directrices de construction d'un modèle pour le jeux-vidéo.

Règles de construction :

Tout d'abord, il est important de signaler que les modèles construits seront utilisés pour des jeux-vidéo. La puissance de calcul des machines étant définie, il nous est donc demandé de limiter le nombre de polygones. La limite imposée pour ce jeu a été de 4000 polygones pour un chasseur et de 6000 polygones pour un bombardier. On peut faire une analogie avec une étude de pièces par la méthode des éléments finis, où on demande un maillage fin, pour un temps de calcul raisonnable. Ici, on nous demande des engins détaillés pour un temps d'affichage raisonnable.

1) limiter le nombre de point :

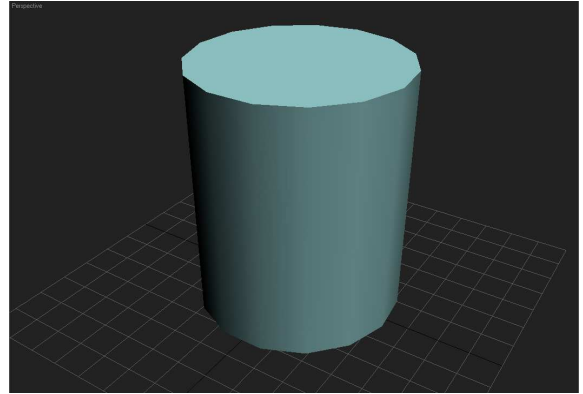
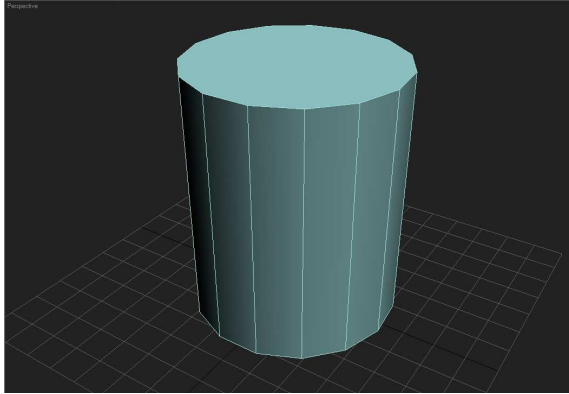
Le moteur graphique affiche des triangles et non des polygones. 3DSM n'affiche pas ces triangles qui sont « sous-entendu », ce qui éclaircit quelque peu le modèle. Les polygones qui sont ainsi construits peuvent avoir différentes formes selon la triangulation choisie. De plus si le nombre de points formant le polygone augmente, le nombre de triangle augmente en conséquence. Un polygone de n points sera construit à partir de $n-2$ triangles.



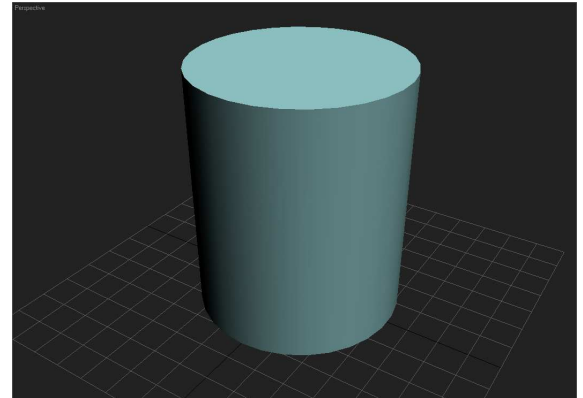
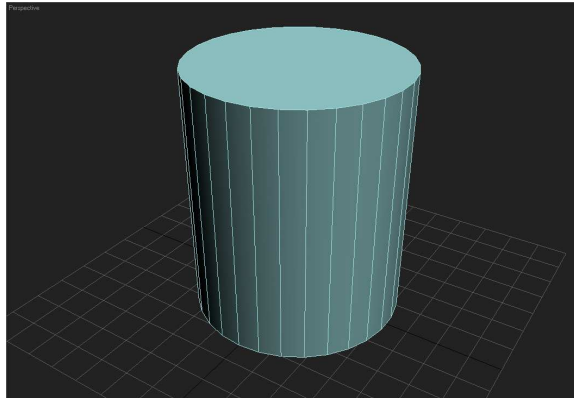
2) enlever les arrêtes non significatives :

Le but étant de limiter le nombre de polygones, il s'agit pour le modelleur d'avoir une approximation correcte des formes courbes par des lignes brisées. La fonction « smoothing » permettra alors de corriger les défauts d'approximation. Mais il est plus facile d'expliquer par des schémas : voici 3 cylindres plus ou moins fin :

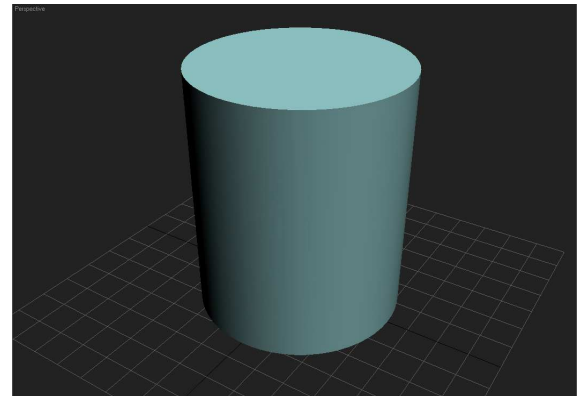
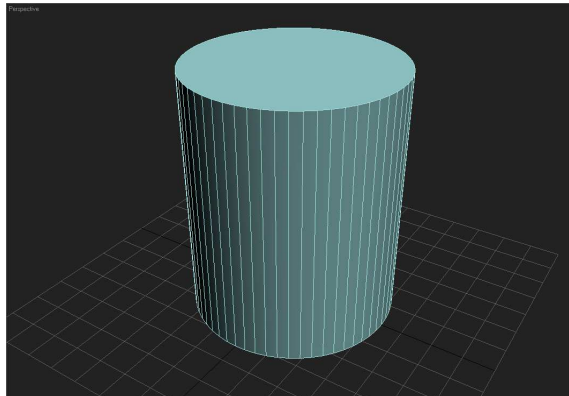
15 arrêtes :



30 arrêtes :



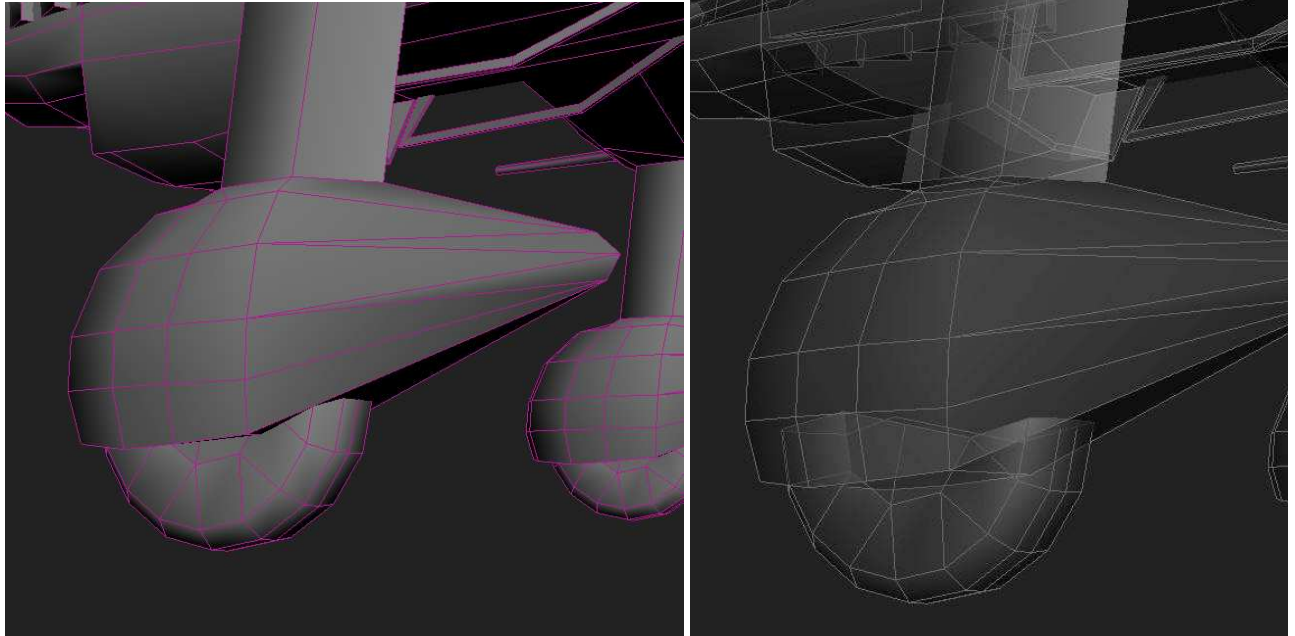
60 arrêtes :



« 15 arrêtes » reste assez sommaire, mais la « qualité » reste acceptable. Cela convient parfaitement à un jeu-vidéo. « 60 arrêtes » est de très bonne qualité, et la différence est peu significative avec « 30 arrêtes ». L'appréciation de la qualité reste assez subjective, mais elle demande une certaine cohérence avec la qualité souhaitée.

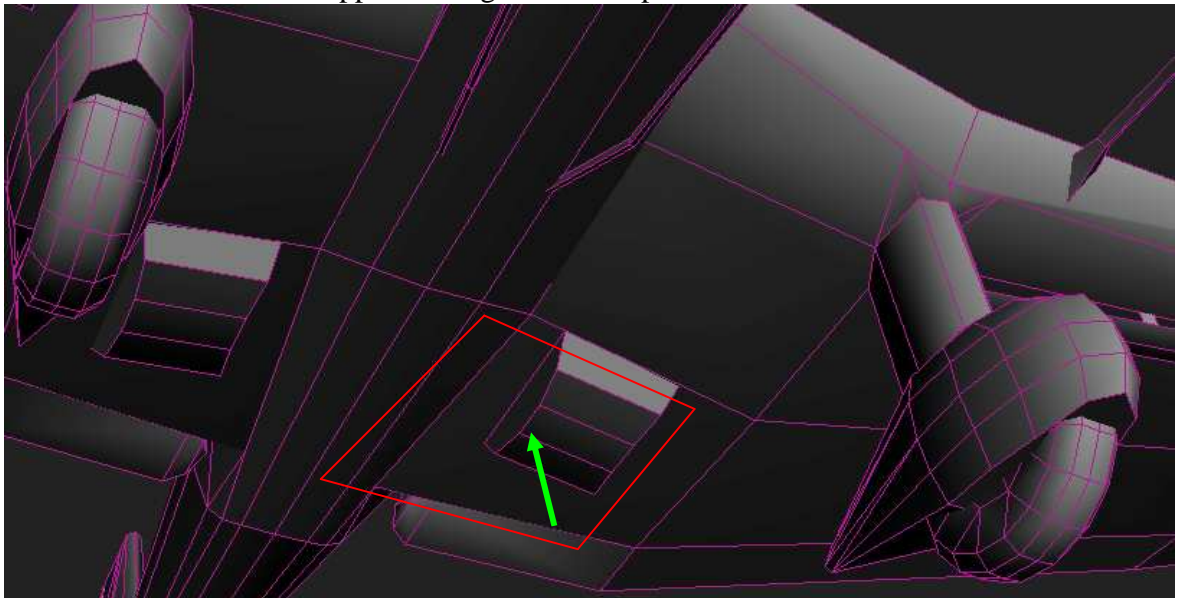
3) supprimer les polygones non visibles :

Il est des pièces du modèle réel qui n'ont pas besoin d'être modélisées pour la simple raison qu'elles ne seront jamais vues par le joueur. Il n'est donc pas nécessaire de les représenter. Imaginez : pourquoi modéliser le moteur de l'avion s'il est toujours caché par le capot? Dans notre exemple, c'est le cas des roues :



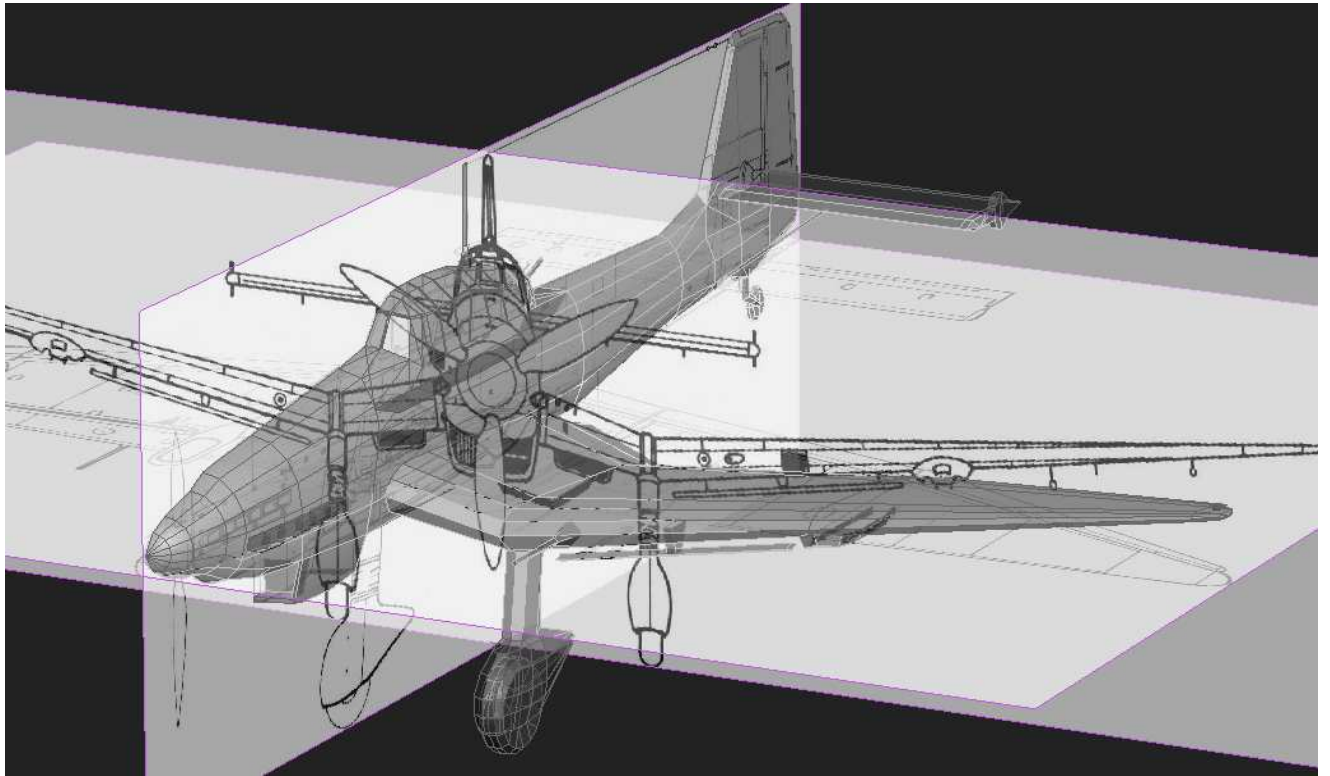
4) définir sommairement les formes :

Pour diminuer le nombre de polygones, il est parfois préférable de séparer les différentes parties d'un avion, et ainsi diminuer significativement les triangles sur certaines surfaces. Dans notre avion, l'entrée d'air sous l'aile et le support de la gouverne de profondeur ont été construits de cette manière :



L'entrée d'air est un objet détaché de l'avion, ce qui permet au polygone en rouge de n'avoir que 4 points, et non 8 si l'entrée d'air avait fait partie de l'aile, ce qui diminue le nombre de triangles utilisés. Il en est de même avec le support de la gouverne de profondeur.

Voici ci-dessous l'avion, que l'on voit tout d'abord à moitié. Les plans qui ont servi à la modélisation sont encore présents. La deuxième figure nous montre l'avion complètement terminé, avec les éléments non symétriques, tel que l'entrée du turbocompresseur à la droite du moteur.

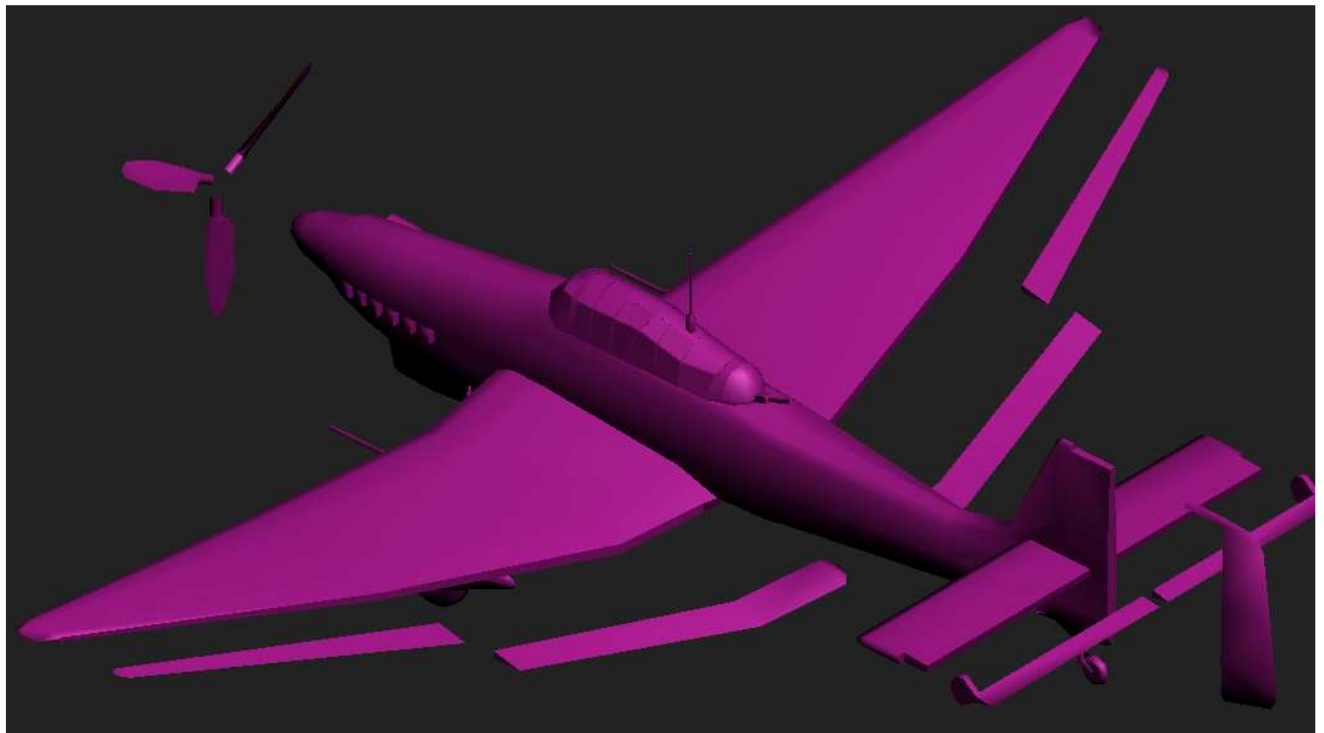


4ème étape : mise en place de l'UVmap :

L'UVmap est la carte d'application de la texture. Cette carte permet de regrouper en un seul fichier image toute la texture du modèle 3D. Elle permet aussi par exemple de pouvoir remplacer facilement la texture du modèle en remplaçant le fichier image servant à la texture. Pour cela, le modelleur doit disposer sur une carte, appelée UVWmap, les images projetées des polygones du modèle 3D (pour plus de précision, voir le chapitre concernant la fonction unwrap UVW).

La première chose à faire est de séparer les éléments mobiles du corps principal de l'appareil. Les polygones entre ces parties doivent apparaître, car une texture, même rudimentaire, sera appliquée sur ces polygones. De plus cela permet aux animateurs de ne pas avoir à chercher les parties mobiles de l'appareil, sachant que le modelleur connaît l'avion par cœur.

Voici ci-dessous un éclaté de l'avion avec les parties mobiles :



Voici maintenant le travail proprement dit au niveau de l'UVmap. Il consiste à placer des ensembles de polygones sur l'UVmap jusqu'à ce que tous les polygones soient placés dans la carte. Lors de l'ouverture de la fonction, on tombe sur un ensemble désordonné de polygones (figure 1), que l'on doit remettre en ordre dans le carré, en optimisant la place disponible (figure 2).

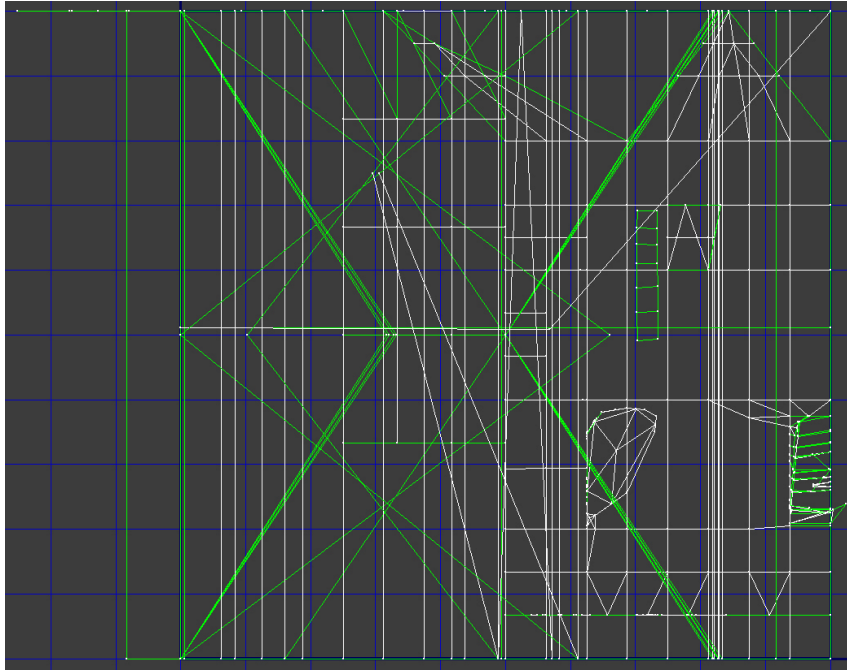


Figure 1.

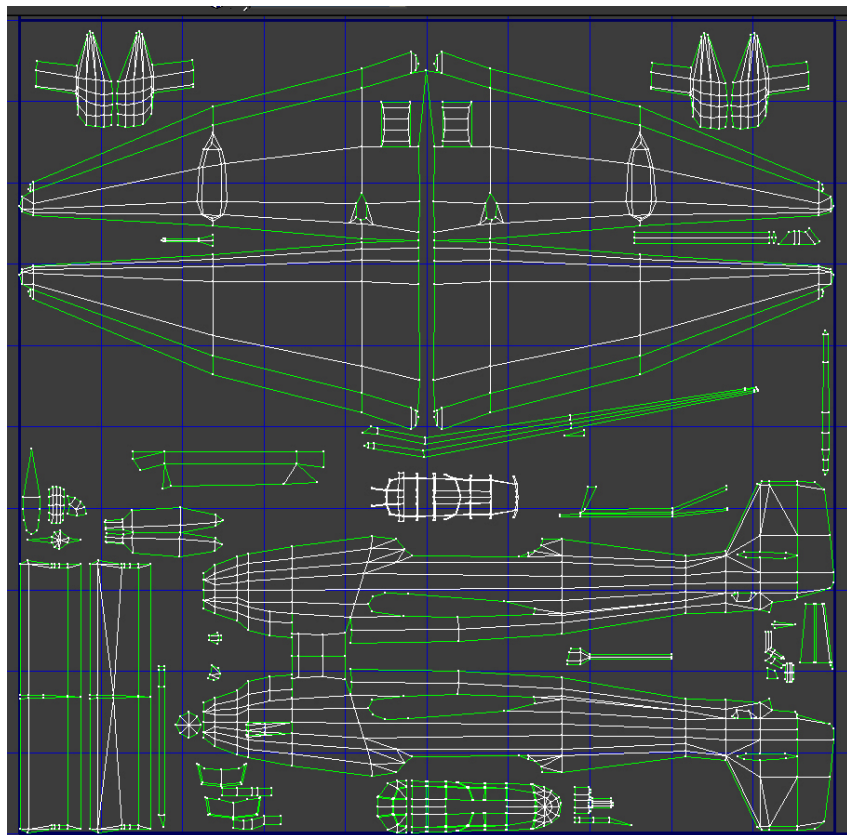
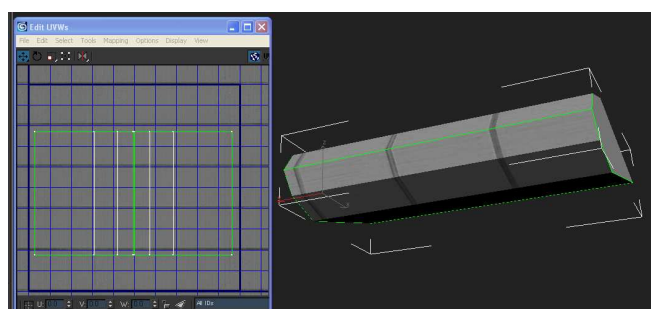


Figure 2.

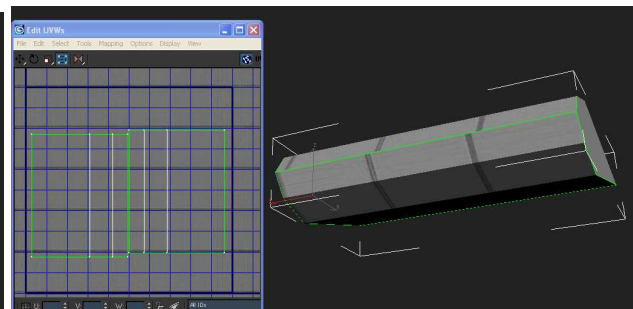
Pour cela, le programme projette suivant une normale définie les polygones qui auront été sélectionnés. Il les intègre dans l'UVmap, dans un « ensemble », si les polygones sont tous reliés entre eux sur le modèle 3D. Comme il est possible de déplacer des points, il est aussi possible de déplacer des ensembles, et même de les pivoter, de les agrandir et de les rétrécir. Pour vérifier que les échelles ont bien été respectées, il est possible d'appliquer une texture « damier », permettant de vérifier si les carrés sont bien proportionnés entre eux.

Il y a tout de même quelques règles à respecter :

Tout d'abord, les alignements : pour les parties de l'UVmap qui sont en contact sur le modèle réel, tel que les ailes, le fuselage, les gouvernes de profondeur et de direction. Ils doivent être parfaitement alignés pour éviter les « cassures » lors de l'application de la texture.



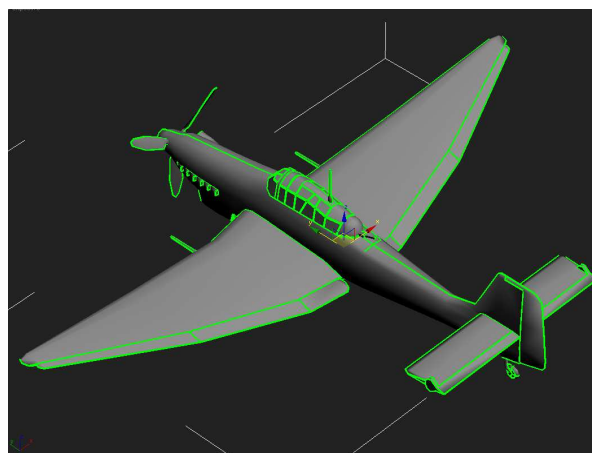
Texture « alignée »



Apparition de la cassure

De plus, il est important de séparer les cotés gauches et droits de l'avion. En effet, étant un avion militaire, le camouflage est important, et il ne doit pas être le même à gauche et à droite. Donc toutes les parties extérieures servant au camouflage sont séparées. Pour connaître les parties qui doivent être différenciées, il suffit de regarder la documentation qui a été étudiée ultérieurement. Par contre, des éléments comme les pales de l'hélice, les pneus ou encore les canons sont identiques, c'est pourquoi des simplifications peuvent être faites. Pour cela, on superpose les polygones de l'UVmap des différentes parties simplifiables : cela permet d'appliquer un même point sur plusieurs polygones. Cela permet de gagner de la place sur l'UVmap (donc de pouvoir agrandir la carte entière et ainsi affiner les textures), et de réduire légèrement le temps de calcul lors de l'application des textures.

On obtient alors l'avion avec des ensembles de texture (ci-dessous), les traits verts représentant les limites entre les différents ensembles :

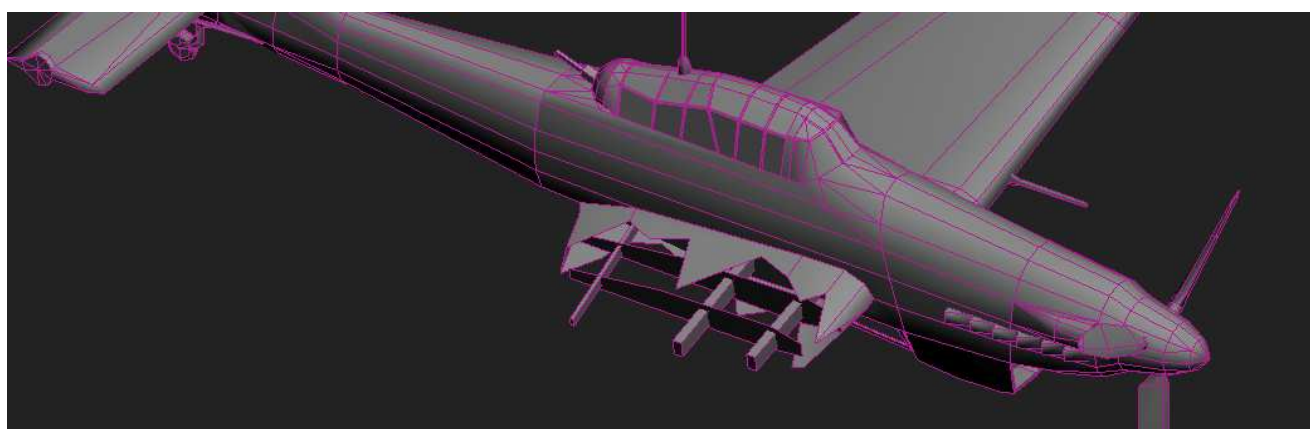
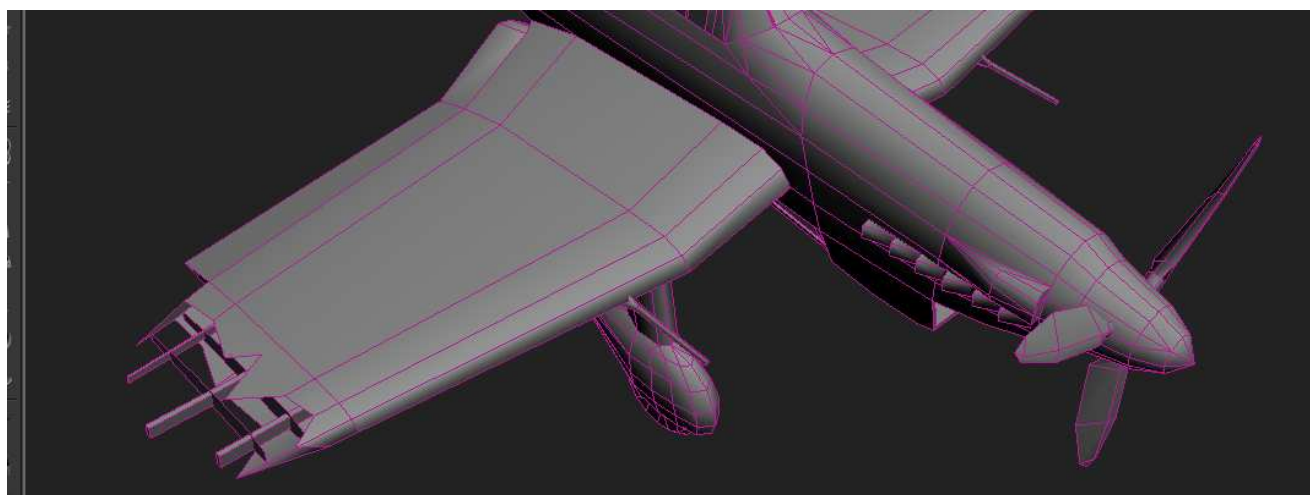


5ème étape : représentation des dommages :

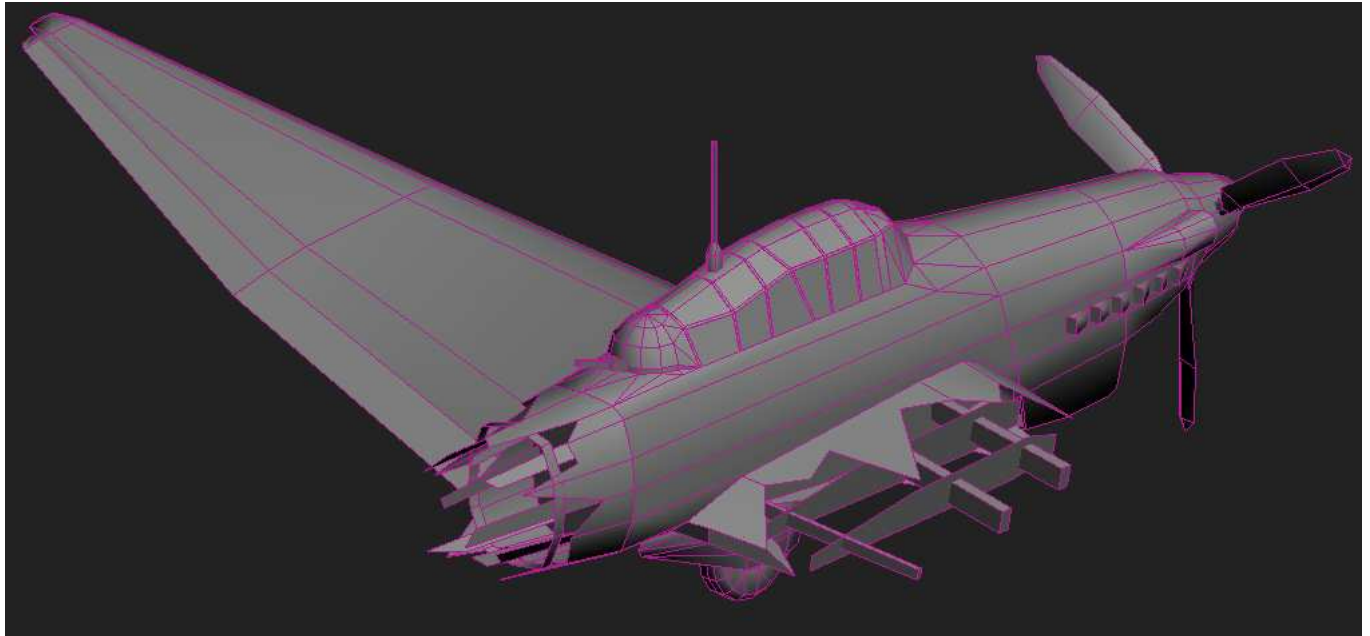
Ce jeu d'avion étant orienté arcade, les développeurs ont choisis de pouvoir simuler des destructions partielles de l'avion. Il a été décidé que les ailes pourront être détruites à deux niveaux différents, et que l'arrière de l'avion pouvait être endommagé. Il faut donc maintenant modéliser ces parties. Nous présenterons ici les différents stades de construction des dommages.

Lors de la destruction partielle d'une aile, il apparaît alors les nervures et les supports métalliques. Par souci de simplification, les supports sont représentés par des parallélépipèdes, et les nervures, que l'on considère très fines, par deux plans dos à dos, de la forme de l'aile. Les trous, présents dans les nervures, pourront être représentés par les textures, grâce à des masques d'opacité par exemple.

Pour représenter le « déchirement » des ailes, on sépare les ailes du fuselage (sans pour autant les déplacer), et on les copie à un autre endroit. Ces copies ont la particularité d'avoir gardé la même position sur l'UVmap, ce qui implique que les textures de l'aile seront les mêmes que sur les dommages. Ainsi, lors de la destruction partielle de l'aile, l'aile complète est remplacée par l'aile endommagée, et les textures restent inchangées. Cela évite les « pop-up » (comme sur les pages internet qui apparaissent subitement à l'écran, la texture ici ne bouge pas de place, évitant un déplacement soudain de celle-ci). Il suffit alors de découper dans la copie de l'aile la forme du déchirement, et de placer à l'intérieur les nervures et les supports correctement, avec un minimum de chaos pour simuler la destruction. Voici la représentation des deux niveaux de dommage de l'aile :



La partie arrière endommagée est elle aussi issue de la même technique : on détache l'arrière de l'avion et on la copie. De la même manière, la texture est copiée sur la partie endommagée. On peut observer sur la figure ci-dessous les arceaux sommairement représentés, ainsi que les supports de ces arceaux (voir dessin technique chapitre 1).



Voici ci-dessous l'avion fini, avec les différentes parties endommagées qui seront mis en place lorsqu'une partie de l'appareil aura subi des dégâts :

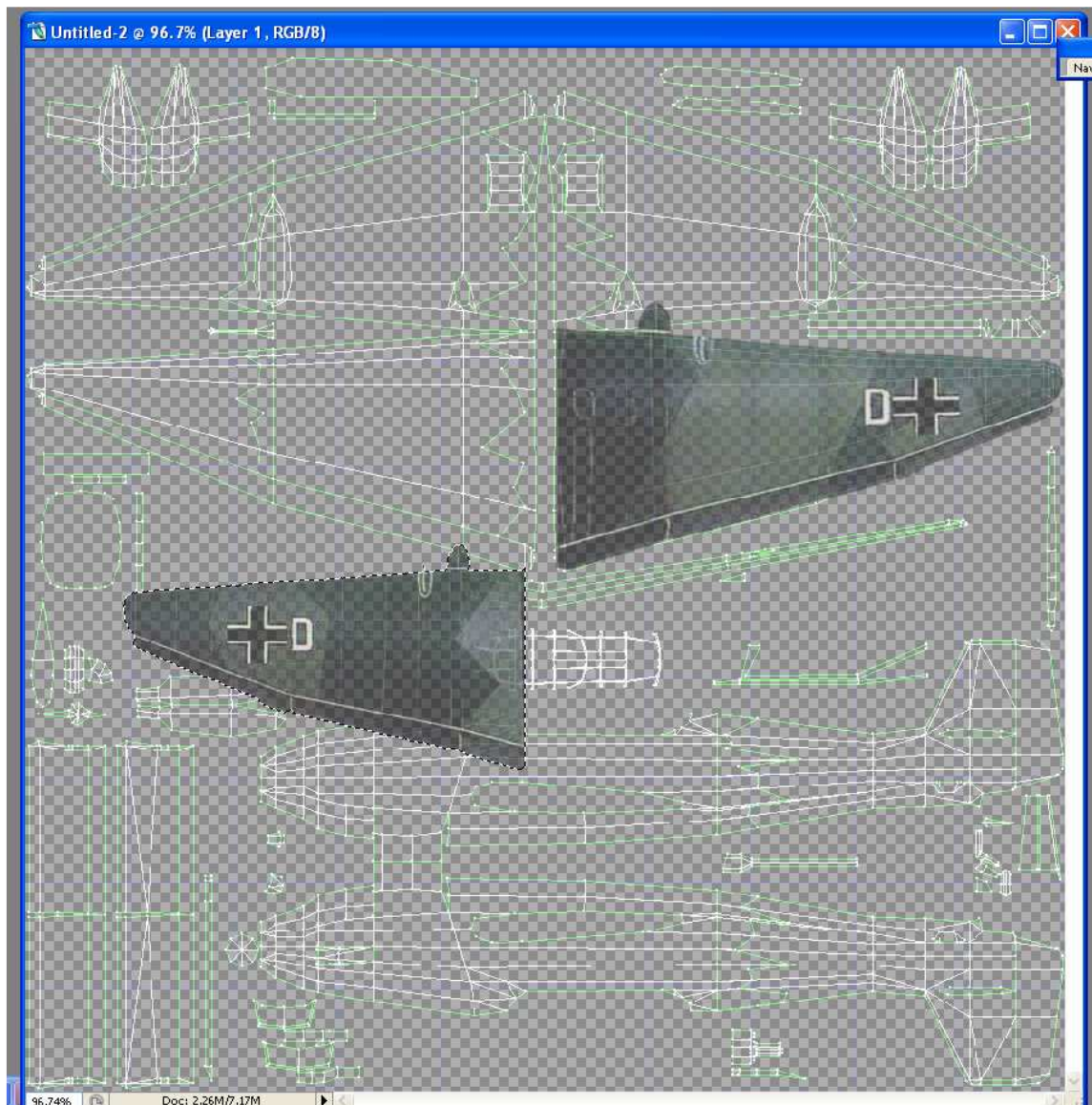


Etapes supplémentaires : animation et mise en place des textures :

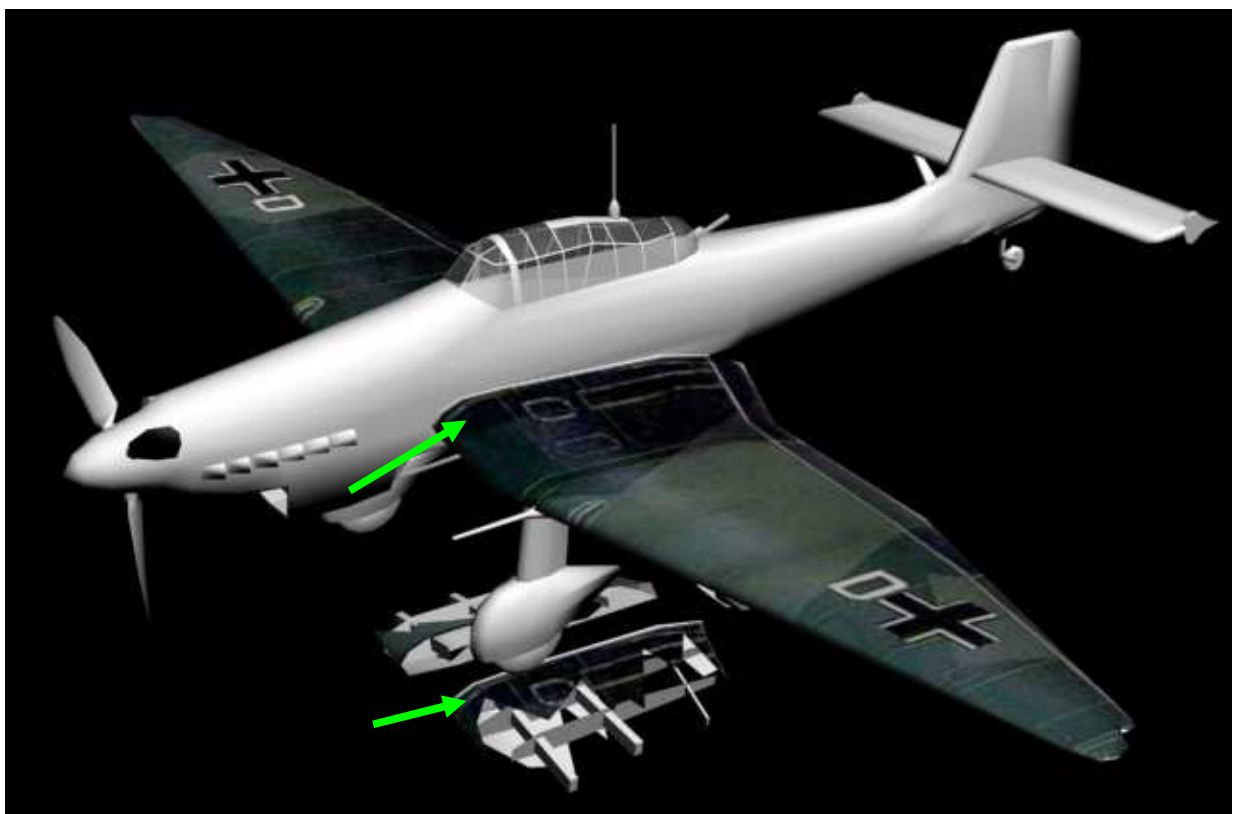
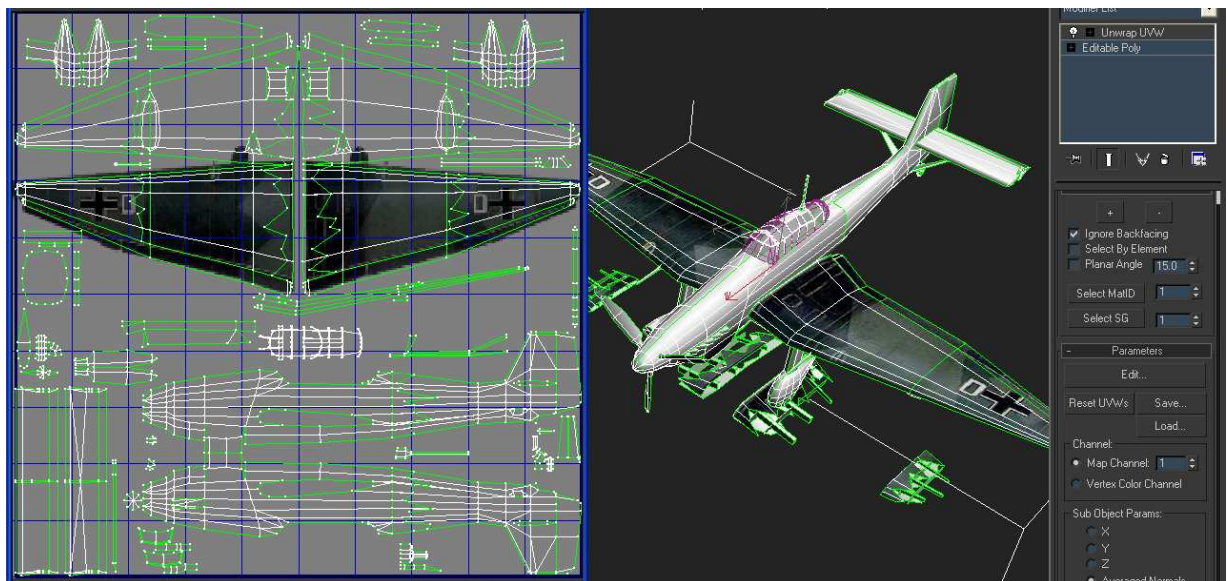
L'animation est une partie très importante dans le jeu-vidéo. Elle peut être relativement simple, comme l'animation d'engins mécaniques, tels que des véhicules ou des robots, voire beaucoup plus complexe comme l'animation de modèles « organiques », tels que des personnages ou des animaux. Mais cette partie n'a pas fait l'objet de mon étude.

Je préfère donc ici parler plus amplement de façon très qualitative du « texturing » (mise en place des textures).

Comme pour la construction du dé, l'aide d'un logiciel tel que Photoshop, qui utilise des couches transparentes, simplifie grandement le travail. Les graphistes 2D utilisent des dessins d'avion, aperçu dans des magazines, et ils copient ou adaptent ces croquis. Ci-dessous, vous pouvez voir comment sont appliqués les dessins par-dessus l'UVmap à l'aide de Photoshop. L'utilisation de couche transparente permet une application simple des dessins sans pour autant endommager l'UVmap, base de la construction, si des retouches étaient nécessaires.



Les textures sont ensuite placées dans le logiciel 3DSM, à partir de la fonction unwrap UVW. N'étant pas mon activité, je n'ai ici effectué que les textures du dessus des ailes, la texture complète étant relativement longue à mettre en place.



Enfin, il est à remarquer, comme il a été décrit au chapitre précédent, que les textures du dessus de l'aile se retrouvent sur les parties endommagées de l'avion.

Résultat : l'avion modélisé avec l'application des textures :

Voici, ci-dessous, l'avion terminé. Les textures ont été réalisées par un graphiste 2D de l'équipe. Cet avion sera disponible dans le jeu.



Junker Ju-87 D-5 Stuka

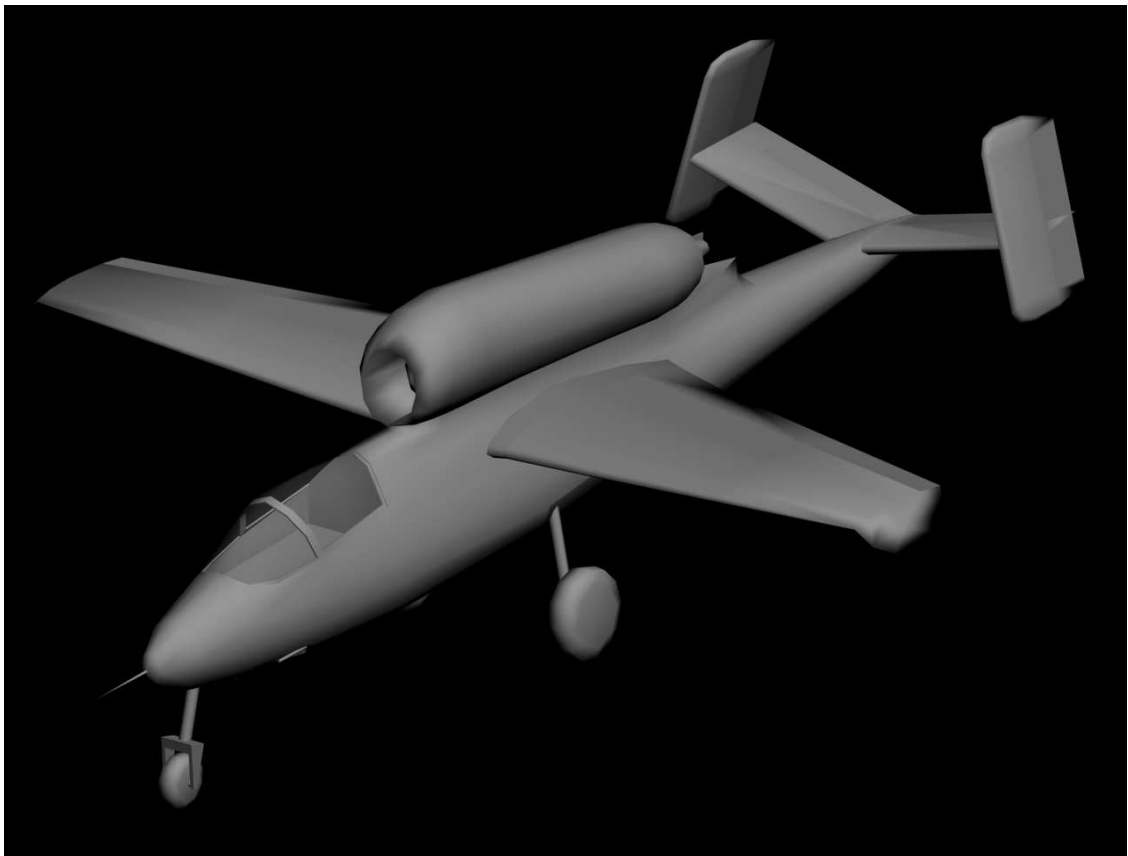
Voici ci-dessous les autres avions dont j'ai conçu le modèle en 3 dimensions :



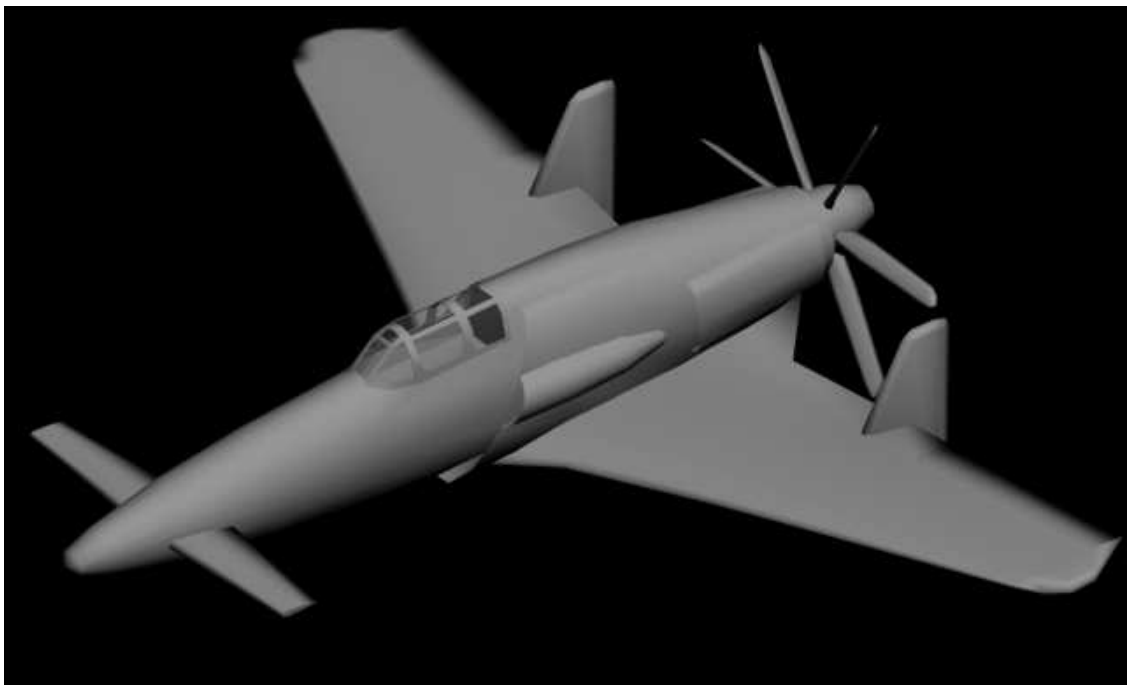
De Havilland Mosquito



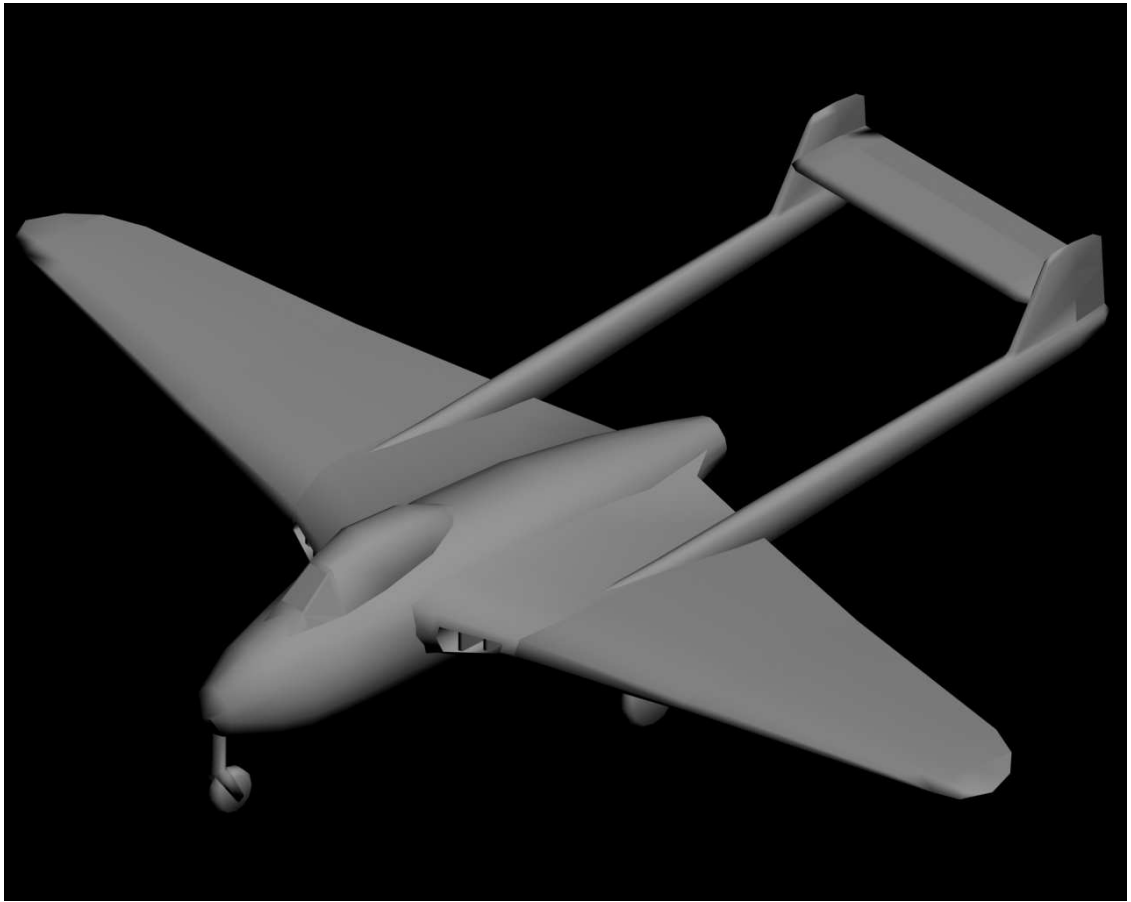
Brewster F2A Buffalo



Heinkel He-162 A-2 Salamander



Kyushu J7W Shinden



DeHavilland vampire mk1

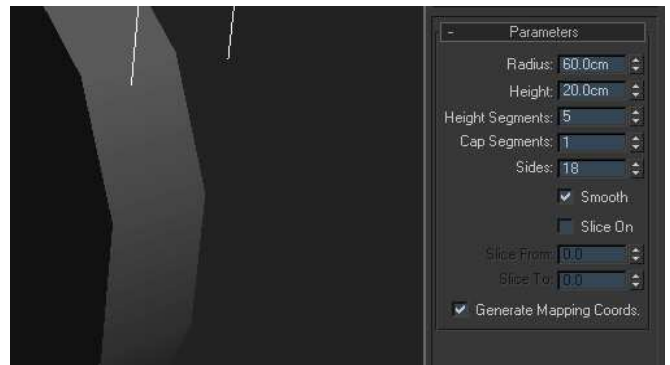
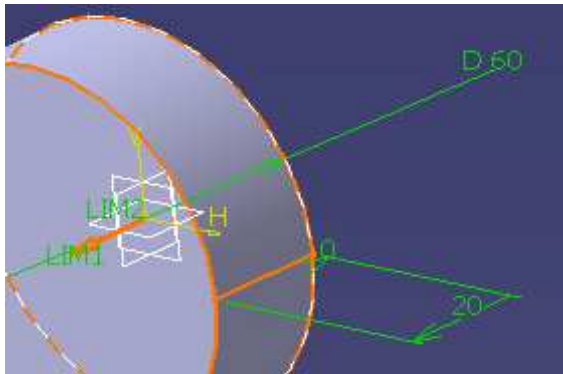
IV) ANALYSE : Différences entre 3D studio max (3DSM) et Catia :

3D studio max et Catia sont, en première approche, des outils de CAO/DAO (conception/dessin assisté par ordinateur). Mais la façon de modéliser, les outils proposés et leurs finalités diffèrent.

Tout d'abord il faut préciser quels sont les utilisateurs de ces deux programmes : Catia est un logiciel orienté ingénieur tandis que 3DSM est plutôt conçu pour des infographistes ayant des travaux dans les domaines du jeu vidéo, de la publicité et du cinéma. Pour comparaison, on peut dire que Catia serait une imprimante 3D, tandis que 3DSM serait un atelier de sculpture.

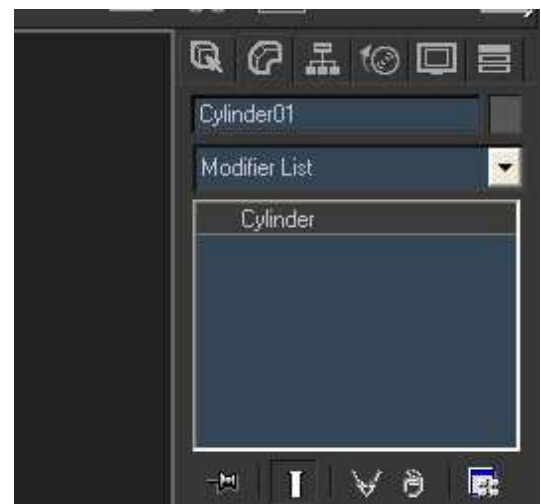
Cotation :

Une des grosses différences entre ces deux logiciels et qui renforce leur fonction, c'est l'implantation de cotation : Catia demande à ce que les cotations permettent de contraindre la pièce et ses esquisses dans le plan. Au contraire, 3DSM propose des paramètres de base (un rayon, une hauteur, un côté, pour des formes simples) et lors du passage à un « Editable Poly », ces paramètres sont perdus, et le travail s'effectue à la manière d'un sculpteur, sans mètre ni cotation.



Hiérarchie :

De plus, si par exemple dans Catia il est possible de revenir sur les éléments de base pour les modifier, à partir d'une hiérarchie de construction de la pièce, ceci est remplacé par un petit menu défilant dans 3DSM, où la plupart du temps on empile l'arbre pour ainsi travailler en « Editable Poly » : il est alors impossible de revenir sur des événements précédents en conservant le travail actuel.

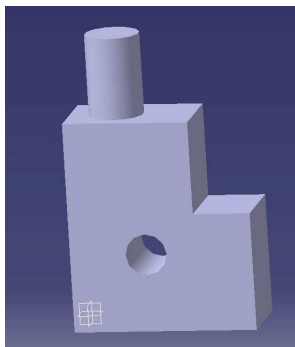


Affichage :

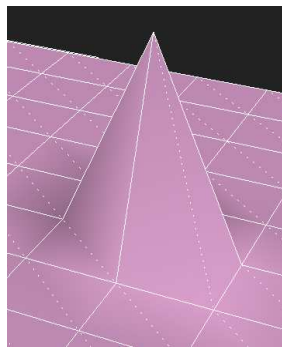
L'affichage des éléments 3D dans Catia est géré par l'ordinateur : en effet c'est lui qui calcule, avec les paramètres donnés dans les options, le nombre de polygones à afficher. Dans 3DSM, la qualité de ces éléments, qui augmente avec le nombre de polygones, est gérée par le graphiste. Il définit le nombre de polygones de la pièce de base et travaille ensuite sur les déplacements des sommets.

Construction :

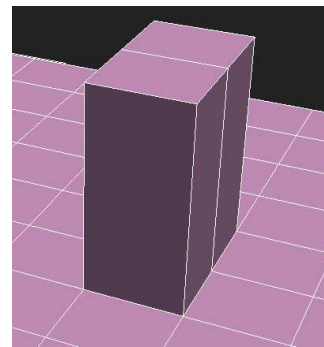
La construction d'éléments complexes pour Catia se fait par opérations booléennes (ajout, soustraction,...) d'éléments simples (prisme, cylindre,...), à partir de plan, ou par révolution d'esquisse autour d'un axe. Dans 3DSM, on démarre à partir d'éléments de base (ci-dessous un plan), et la suite de la construction se fait à partir d'extrusion de polygones et de déplacement de sommets. Les opérations booléennes sont possibles, mais elles présentent de nombreux défauts lors de leurs applications.



Catia



3DSM sommet

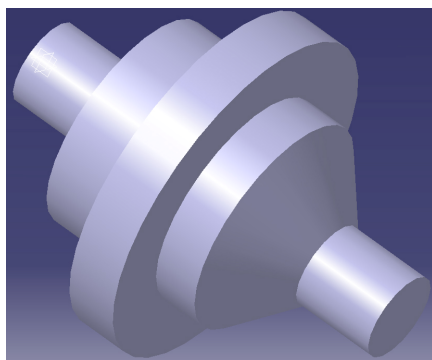


3DSM extrusion

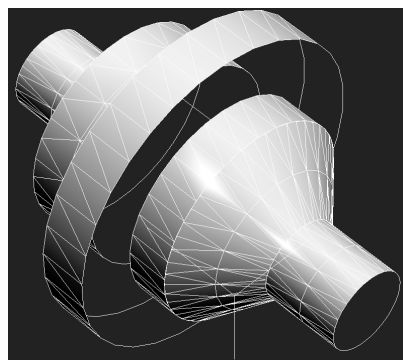
Synthèse :

Ces produits étant destinés à des professionnels aux exigences différentes, ils sont donc complémentaires. Les modules de Catia permettent une étude de contrainte, ce que ne peut pas faire 3DSM. D'un autre côté, 3DSM permet des rendus de qualité photographique, alors que Catia n'est pas destiné à cela.

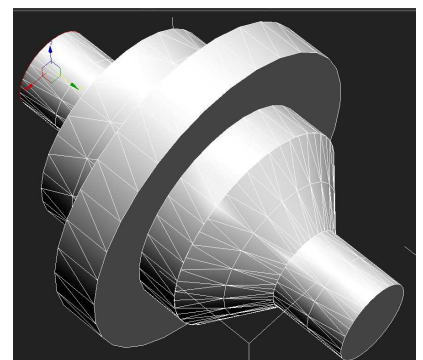
Il est possible de convertir les fichiers Catia en fichier lisible par 3DSM en passant par une extension commune, les fichiers **.iges. Le fichier converti reste toutefois un ersatz du fichier source et quelques retouches sont nécessaires.



Pièce source (Catia)



Pièce importée (3DSM)



Pièce retouchée

Il est toutefois regrettable de ne pas pouvoir effectuer l'opération dans l'autre sens : en effet 3DSM peut importer les fichiers **.iges, mais ne peut pas en exporter.

L'avenir...

L'expérience que j'ai acquise chez Ubisoft en Roumanie est bénéfique sur deux points essentiels. Tout d'abord elle m'a permis de découvrir les coulisses de l'industrie du jeu vidéo, et elle m'a ensuite fait connaître les moyens humains et matériels nécessaires à son activité.

Concernant les talents requis, les artistes 2D sortent des écoles d'arts, et les artistes 3D ont fait des écoles d'architecture. Par ailleurs, les programmeurs sortent essentiellement des écoles de mathématiques ou d'informatique. Enfin, les postes d'encadrement peuvent tout à fait être destinés à des ingénieurs, qui ont suivi par exemple la formation des Arts et Métiers.

En effet, l'univers du jeu vidéo demande d'avoir une connaissance sur de nombreux domaines. Il faut donc commencer par connaître cet environnement dans son ensemble, ainsi que de tous les corps de métiers présents pour pouvoir évoluer dans la hiérarchie et faire progresser l'entreprise. C'est pourquoi mon stage au sein d'Ubisoft a été très enrichissant par la diversité des activités et des compétences rencontrées dans un même studio de développement.

D'autre part, ce stage vécu à l'étranger, en Roumanie, m'a apporté une vision de l'entreprise qui actuellement s'insère obligatoirement dans une économie d'ordre mondial. Le marché du jeu vidéo va continuer à croître énormément dans les prochaines années, et les acteurs de ce secteur vont eux aussi augmenter parallèlement. Le développement des studios de création ne se fait pas seulement en France, mais aussi dans des pays tels que le Canada, la Roumanie, la Bulgarie ou encore la Chine.

Cette première expérience professionnelle dans le jeu vidéo me laisse envisager de poursuivre une carrière professionnelle dans cette industrie. Tous les choix sont possibles : de « Producer » avec l'encadrement d'équipes aux compétences variées, à « Expert » si l'on préfère la recherche et développement.

Je remercie encore tous ceux qui m'ont permis de vivre cette aventure inoubliable...