

Documentation de la partie Blender

Table des matières

Introduction.....	2
Objectif de l'application.....	2
Objectif de la documentation.....	2
Organisation de l'équipe.....	2
Choix technologiques pour la modélisation 3d.....	2
Présentation de la salle virtuelle.....	3
Organisation des répertoires.....	3
Composition des répertoires.....	5
Dossier « paul ».....	5
Dossier « assets ».....	5
Dossier « banc_composants ».....	5
Dossier « composants ».....	5
Dossier « decor ».....	5
Dossier « documentation ».....	5
Dossier « lentille ».....	5
Dossier « portions_spheres».....	5
Dossier « render ».....	6
Dossier « salle ».....	6
Organisation des fichiers.....	6
Modélisation des objets.....	7
Structure des objets.....	7
Les modifieurs (modificateurs).....	7
Gestion des matériaux.....	8
Organisation des matériaux.....	11
Conseils pour la production de modèles 3d.....	12
Les raccourcis.....	12
Rendu.....	14
Informations concernant le matériel utilisé.....	16

Introduction

Objectif de l'application

Le but du projet est de réaliser une application de réalité virtuelle permettant à l'utilisateur de mieux comprendre les phénomènes physiques présents lors du passage d'une onde électromagnétique au travers de différents composants optiques. Un mode d'utilisation permet de placer sur un banc optique différents composants ayant un effet sur l'onde destinée à les traverser tandis que l'autre permet la visualisation du champ électrique lors du passage de l'onde. L'utilisateur se trouve dans une salle de travaux pratiques virtuelle modélisée en 3 dimensions.

Objectif de la documentation

L'objectif de cette documentation est de présenter comment ont été modélisés les différents objets en insistant sur différentes étapes de production. L'arborescence existante des fichiers et dossiers contenant les modèles sera décrite ainsi que les moyens utilisés pour mener à bien le projet avec en plus quelques informations utiles que nous avons pensées importantes à préciser pour une éventuelle reprise du projet par une autre équipe.

Organisation de l'équipe

Au lancement du projet, notre équipe avait convenu de se séparer en deux « sous-équipes » : la première avait pour rôle de développer le code de l'application pour la déployer sur Unity et la seconde, plus réduite, devait s'occuper de la création de la salle de travaux pratiques virtuelle et des différents objets 3d en utilisant le logiciel Blender. L'un des membres de cette dernière avait principalement pour rôle de faire la jonction entre les deux équipes pour permettre l'import des différents objets dans Unity (voir la documentation concernant Unity pour plus de détails). En effet, le décor et les objets manipulés doivent être modélisés en 3 dimensions, d'où l'utilisation d'un logiciel comme blender. Ensuite, ces modèles 3d sont transférés dans Unity pour pouvoir gérer la manipulation de ces derniers ainsi que les différentes interactions. Enfin, un troisième membre travaillant sur Blender a rejoint l'équipe peu après le lancement du projet.

Choix technologiques pour la modélisation 3d

Pour ce qui est de la production d'objets 3d, nous avons choisi d'utiliser le logiciel Blender qui est un logiciel libre de modélisation, d'animation par ordinateur et de rendu 3D. Nous l'avons choisi parce qu'il est performant, gratuit et qu'il n'est pas trop difficile d'importer des fichiers Blender dans Unity. C'est un logiciel permettant de faire bien des choses mais qui permet notamment la création d'objets en trois dimensions dont nous avons besoin. D'autres logiciels existent mais nous nous sommes exclusivement servi de celui-ci au cours du projet.

(Voici les liens pour accéder à la page [wikipedia de Blender](https://fr.wikipedia.org/wiki/Blender) pour plus d'informations et un lien pour [télécharger Blender](https://www.blender.org/fr/download/).)

Si d'autres personnes souhaitent utiliser les objets disponibles sur un autre logiciel, il faut faire attention à la conversion des fichiers avec l'extension « .blend » pour ne pas perdre d'informations. Il faut également vérifier la possibilité d'import dans Unity (voir la documentation concernant la partie Unity).

Pour la production d'objets, nous avons fait différentes branches sur le dépôt distant avec des dossiers nommés pour séparer l'espace de travail de chacun.

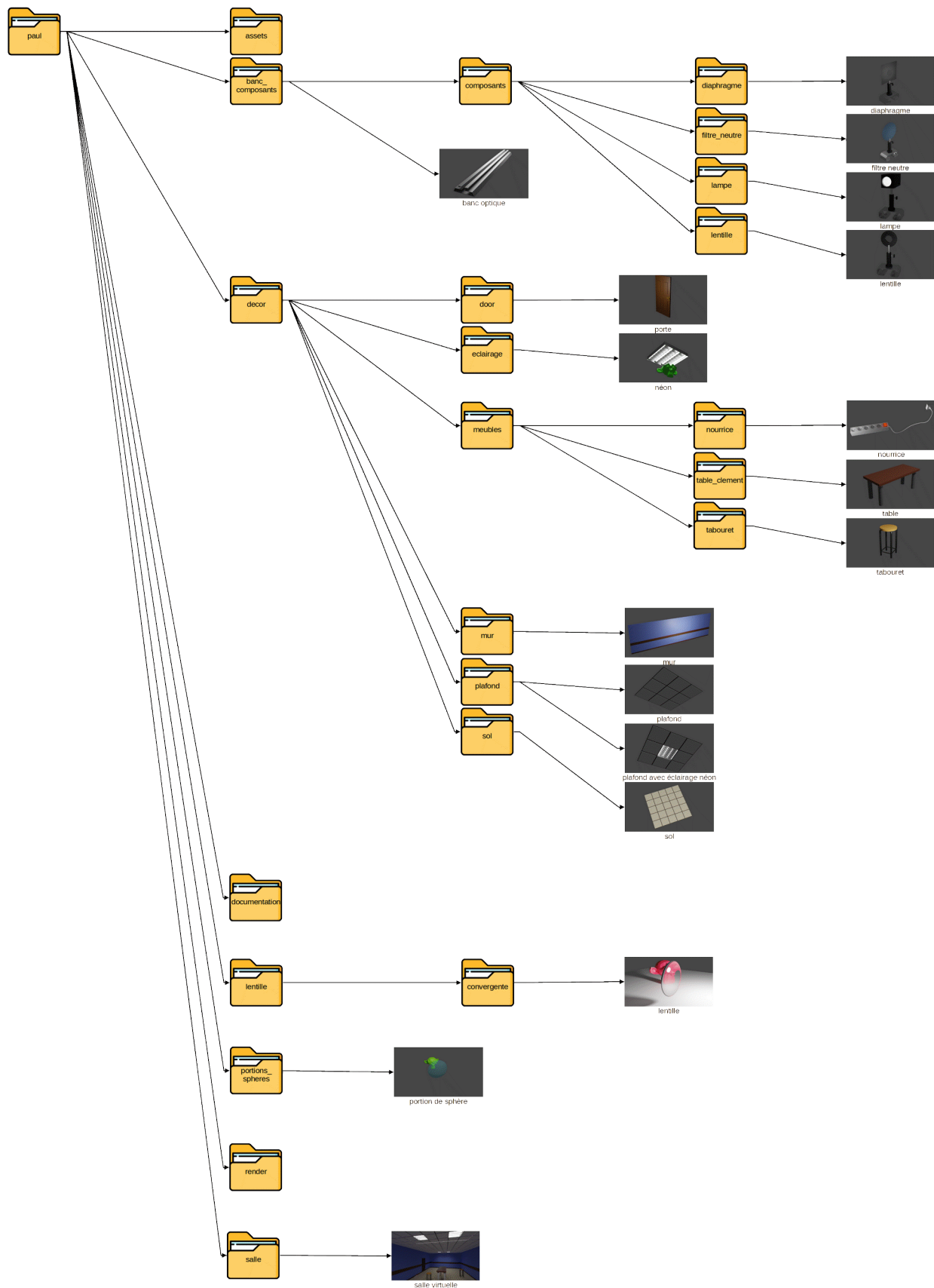
Présentation de la salle virtuelle

La salle est composée de quatre murs, d'un plafond et d'un sol. L'utilisateur se trouve à l'intérieur de la salle au lancement de l'application et n'a pas moyen (ni d'utilité) d'en sortir puisque tout ce qui concerne les manipulations se fait à l'intérieur. La salle compose en effet le décor pour la plupart et est meublées. Des sièges sont visibles sur le sol de la pièce avec au centre de celle-ci une table sur laquelle les manipulations sont destinées à être réalisées. Sur cette table se trouve un banc optique sur lequel peuvent être fixés des composants optiques (au choix de l'utilisateur) pour les expériences.



Organisation des répertoires

Arborescence du dossier « paul »:
(seuls les dossiers utiles sont représentés)



Composition des répertoires

Les dossiers comportent majoritairement des fichiers « .blend » contenant les objets créés et des fichiers « .blend1 » qui sont des fichiers de backup créés pour chaque fichier blender.

Certains dossiers contiennent également des rendus qui sont des images pouvant être générées via Blender.

D'autres dossiers contiennent également des objets commencés et non terminés ou bien des objets finalement non utilisés dans l'application.

Dossier « paul »

Dossier « assets »

Ce répertoire est un peu spécial car il ne comporte pas d'objets blender utilisés dans l'application. En fait, il comporte tous les matériaux appliqués sur les objets (seulement les objets finalisés) présents dans les autres dossiers.

Dossier « banc_composants »

Ce dossier est consacré à la création du matériel et des composants optiques nécessaires aux manipulations dans l'application. Les fichiers blender contenus dans celui-ci sont ceux du banc optique sur lesquels les autres composants viennent se greffer. Ces composants sont justement présents dans le dossier « composants ».

Dossier « composants »

Contient les composants optiques séparés dans différents dossiers du même nom.

Dossier « decor »

Contient des éléments relatifs au décor et à l'environnement entourant l'utilisateur dans l'application. En particulier, il contient les éléments pour construire la salle de TP comme les murs, le sol et le plafond ainsi que des meubles et objets présents dans la salle. La porte de la salle est contenue dans le dossier « door » et les objets présents dans le dossier « objets » n'ont pas été finis ou utilisés.

Dossier « documentation »

Ce dossier contient tout ce qui est relatif à cette documentation.

Dossier « lentille »

Ce dossier ne contient qu'un sous répertoire « convergente » qui contient comme indiqué des modèles de lentilles convergentes. Il était destiné à contenir d'autres types de lentilles mais celles-ci n'ont pas été réalisées.

Dossier « portions_spheres»

Les objets présents dans ce dossier ne représentent pas d'objets physiques mais servent pour certaines animations présentes dans l'application.

Dossier « render »

Ce dossier ne contient qu'une scène ayant été créée pour apprendre à utiliser la fonctionnalité de rendu sur Blender.

Dossier « salle »

Enfin, ce dernier dossier contient les éléments de la salle assemblés pour former l'environnement dans lequel est plongé l'utilisateur durant l'utilisation de l'application.

Organisation des fichiers

Dans cette partie est décrite la façon dont les fichiers ont été organisés au sein de chaque dossier contenant les modèles 3d d'un objet. Le but est d'explicitier la dénomination des fichiers blender pouvant parfois être un peu obscure. Nous nous intéressons ici aux fichiers blender et rappelons que les fichiers dont l'extension est « blend1 » n'ont pas vocation à être modifiés (bien que l'on puisse les ouvrir avec Blender).

Les fichiers blender dans chaque répertoire sont nommés d'après l'objet qu'ils sont sensé représenter. Nous avons en effet créé plusieurs fichiers blender pour la modélisation des objets plutôt que de tout modéliser dans un seul fichier. Nous avons donc créé au moins un fichier par objet et même plusieurs pour la majorité. Certains fichiers comportent également un numéro après leur nom et sont de manière générale une version plus avancée que les fichiers dont le numéro est plus faible. En effet, plutôt que de modéliser chaque objet dans un seul fichier, il nous a paru plus intéressant de créer des « versions » de chaque objet et de les compléter au fur et à mesure. Ainsi, les fichiers comportant le numéro le plus élevé sont les versions finales des objets créés.

Aussi, certains fichiers possèdent dans leur nom le mot « parent ». Nous avons en effet changé la manière dont nous construisions les objets durant l'année et le mot « parent » indique que l'objet a été modéliser d'une certaine façon décrite dans la section « Modélisation des objets ».

Enfin, certains fichiers contiennent le mot « redim » dans leur noms. Ce mot indique que l'objet présent dans le fichier est redimensionné pour pouvoir être ajouté à l'application dans la scène sur Unity. Les objets créés sur blender sont en général trop grands par rapport à leur taille « réelle ». Par exemple, si l'on fait apparaître un cube dans la scène sur blender, l'ordre de grandeur de celui-ci est le mètre. Si ce cube représente un composant optique réel, il est probable qu'il soit trop grand et il faut alors le redimensionner dans blender avant de l'importer sur Unity. Une fois l'objet à sa version finale, il ne reste alors qu'à le redimensionner. Noter qu'il est également possible de changer le système métrique et l'échelle sur blender.

Modélisation des objets

Structure des objets

Au cours de la phase de modélisation, nous avons changé notre façon de créer les pièces 3D. La méthode que nous avons choisie au début consistait à « fusionner » les différentes pièces constituant un même objet pour n'avoir à la fin plus qu'un seul objet 3D et simplifier ainsi la manipulation de l'objet une fois dans Unity. En effet, les premiers objets créés étaient constitués de différentes formes simples qui une fois assemblées formaient un objet plus complexe.

Une fois ces pièces correctement agencées, une commande appelée « join » permettait de joindre les pièces en une seule forme. Cependant, cette méthode ne nous permettait pas de manipuler facilement les matériaux sur les objets et particulièrement lors du passage dans Unity. Les objets créés de cette façon n'ont pas tous été refaits selon l'autre méthode dont nous allons parler maintenant.

L'autre méthode que nous avons finalement préférée à la première consiste à garder séparées les différentes pièces composantes de l'objet final mais à les organiser avec une hiérarchisation qui associe une pièce dite « parente » à une ou plusieurs autre(s) pièce(s) « fille(s) ». Cette hiérarchisation des composants permet de facilement gérer les matériaux appliqués à ceux-ci et de conserver la structure de la pièce 3D. Ainsi, les transformations appliquées à la pièce « mère » seront également appliquées aux pièces « filles » mais les transformations appliquées aux pièces « filles » seront indépendantes de la pièce « mère ».

Pour lier une pièce à une autre, il suffit de cliquer sur la première pièce (qui sera la pièce « fille ») puis de sélectionner la deuxième pièce (qui sera la pièce « mère ») avec shift + left click et de faire click droit, Parent, Object. C'est ainsi qu'a été conçue la plupart des composants de l'application. C'est à cette structure que fait référence le mot « parent » dans le nom de certains fichiers.

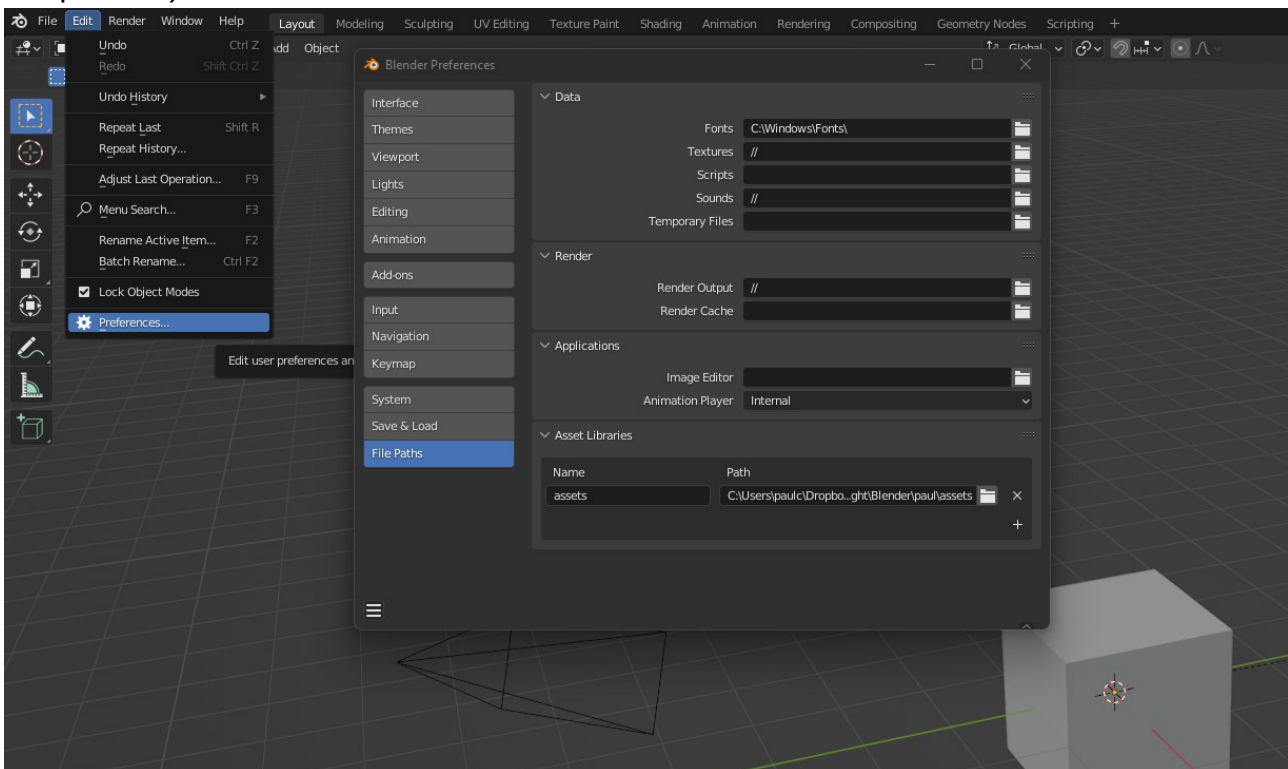
Les modifieurs (modificateurs)

Beaucoup de modifieurs ont été utilisés pour construire les différents objets. Il s'agit de transformations plus complexes permettant de générer de la matière, d'en enlever et bien d'autres choses. Ils ont été importants dans la modélisation de certaines pièces mais il est impossible de les transférer dans Unity (ils ne sont pas pris en compte par Unity) et il faut donc les appliquer avant de transférer une pièce vers Unity. Il est possible que l'ajout d'un modifieur à une pièce amène à un résultat qui n'est pas satisfaisant, il est alors parfois utile d'utiliser le raccourci ctrl + A et choisir par exemple Apply, All Transforms pour appliquer toutes les transformations et forcer Blender à recalculer le modifieur pour obtenir un meilleur résultat.

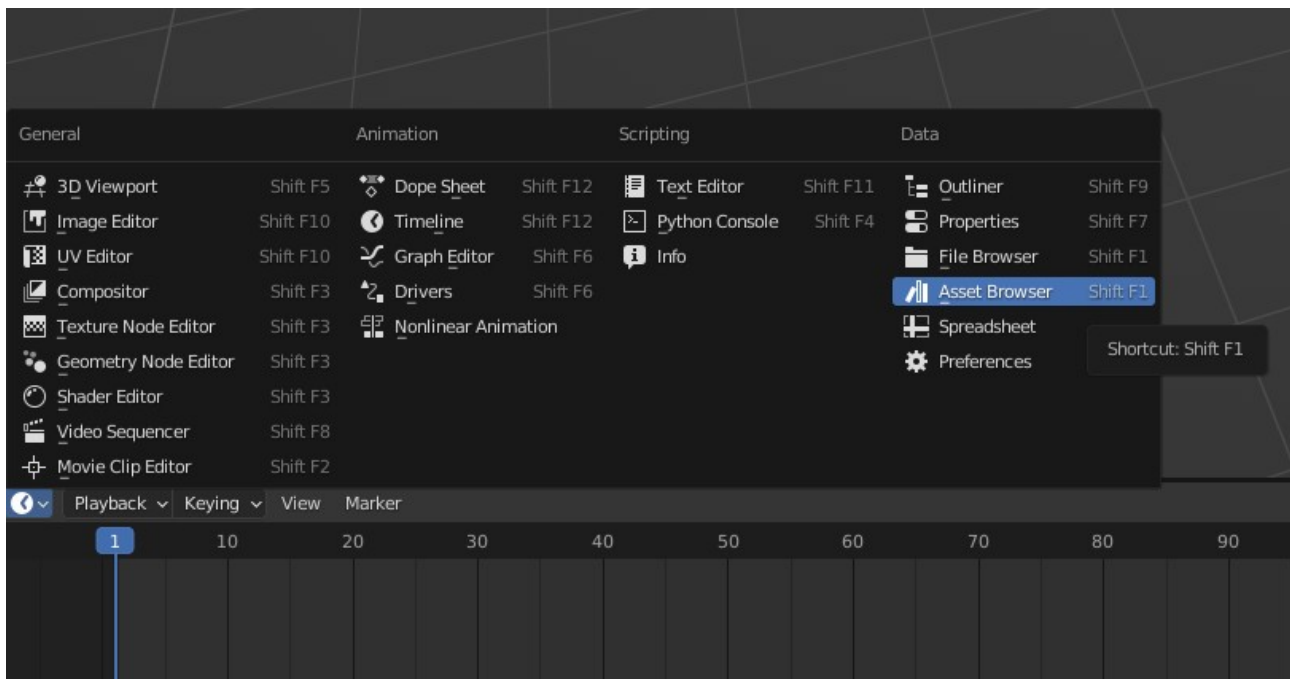
Gestion des matériaux

Nous allons désormais présenter comment nous avons choisi de gérer les différents matériaux appliqués aux objets modélisés.

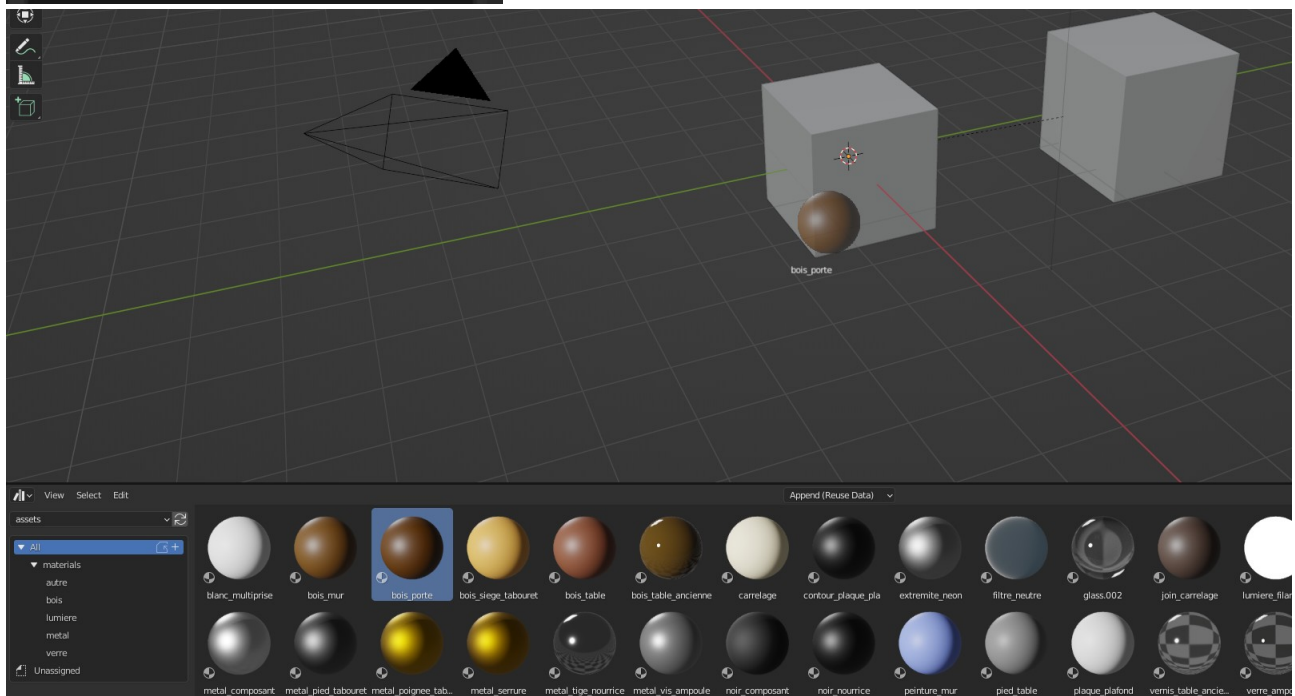
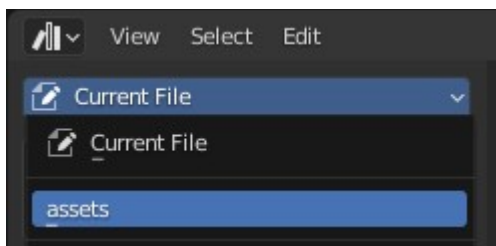
Le but d'un matériau est de définir la substance d'un objet, il peut par exemple modifier sa couleur et la façon dont il réagit à la lumière qui le traverse. Chaque objet que nous avons créé possède des matériaux et nous allons présenter la façon dont ces matériaux ont été organisés. Au début, nous avons simplement créé des matériaux pour chaque objet et les avons appliqués à cet objet. Puis nous avons opté pour une organisation facilitant la modification de ceux-ci une fois appliqués sur un objet. Nous avons donc créé un dossier « assets » qui regroupe tous les matériaux utilisés dans l'application. Ce dossier contient des fichiers Blender ne contenant qu'un cube simple auquel a été appliqué un matériau spécifique. L'avantage de regrouper ces matériaux dans un seul dossier est qu'il est alors possible de définir ce répertoire comme librairie par défaut pour les assets (Edit → Preferences → File Paths → Asset Libraries et entrer un nom et le chemin vers le dossier en question).



On peut choisir un matériau dans la bibliothèque et l'appliquer à un objet. (créer un nouvel onglet et choisir « Asset Browser »)



(choisir le dossier contenant les différents assets)



Cela permet donc de réutiliser facilement un matériau déjà créé mais pas seulement. En effet, si un matériau est utilisé sur un objet et que le matériau est modifié dans le dossier des assets, il le sera également sur l'objet possédant ce matériau.

Comme indiqué sur l'image précédente, ce dossier des assets peut être organisé dans Blender et classer les matériaux selon différentes caractéristiques.

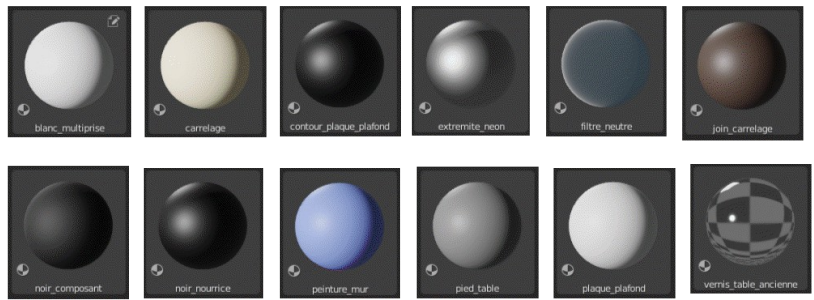
Par défaut, un fichier blender contient sa propre librairie (initialement vide) de matériaux et il est possible d'ajouter un matériau à ce catalogue en faisant un click droit dessus et de sélectionner « Mark as Asset ». Pour l'ajouter dans les assets avec les autres, c'est un peu plus compliqué. Il est possible de copier l'objet possédant le matériau que l'on souhaite enregistrer, de créer un fichier blender dans le dossier des assets et de coller l'objet dans ce fichier. On peut alors marquer le matériau comme asset, le glisser sur le cube déjà présent et finalement supprimer l'objet collé auparavant. Il ne reste alors qu'à enregistrer les modifications et possiblement ranger le nouveau matériau dans une sous-catégorie de la bibliothèque.

Organisation des matériaux



materials

autres



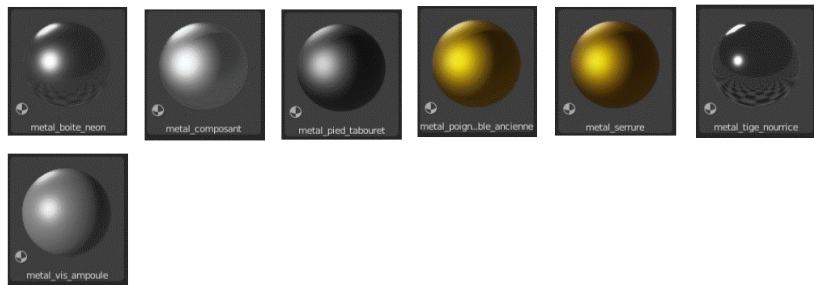
bois



lumiere



metal



verre



Conseils pour la production de modèles 3d

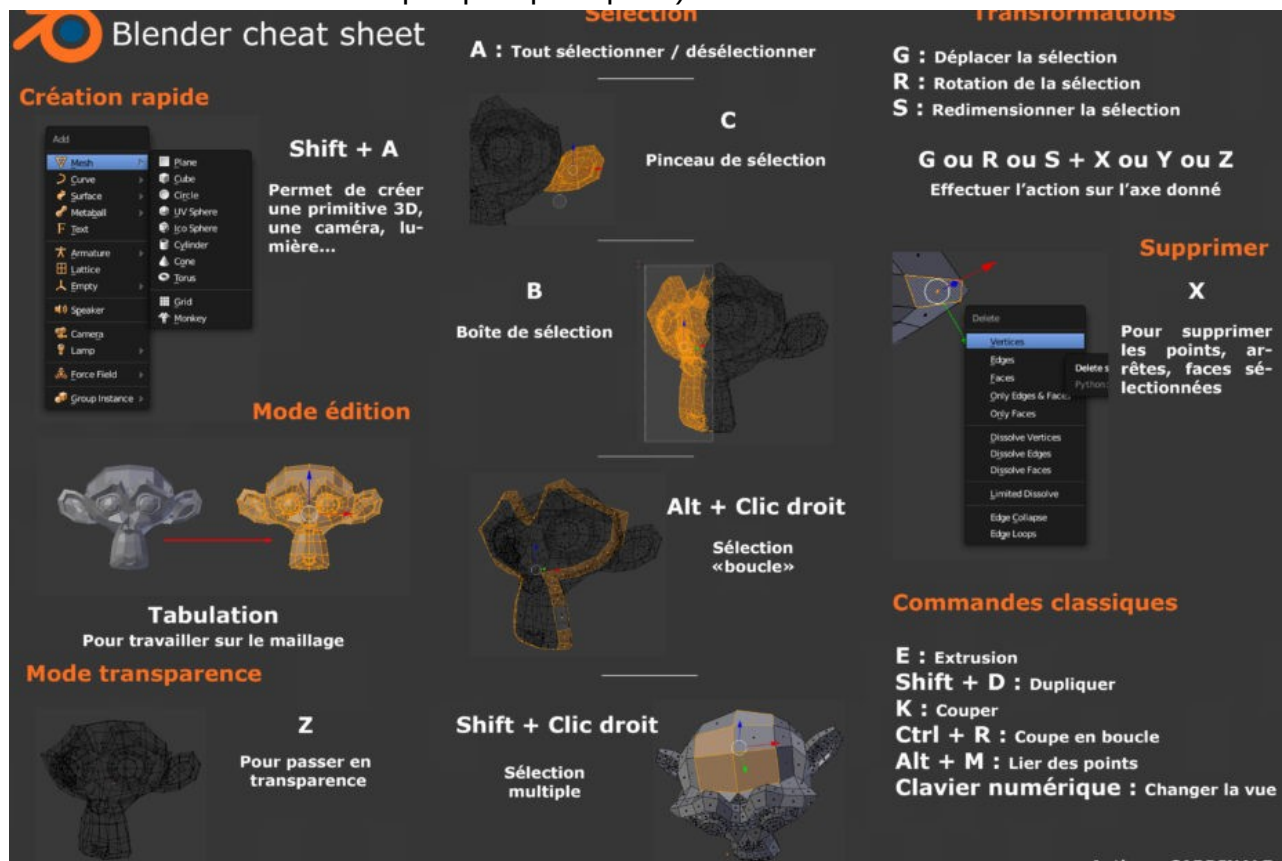
Voici désormais quelques informations que je pensais utiles de partager pour une éventuelle reprise du projet.

Voici un lien vers la [documentation officielle de Blender](#) pour plus d'informations.

Les raccourcis

Il me semble en effet important d'apprendre les quelques raccourcis clavier pratiques pour accélérer grandement la modélisation.

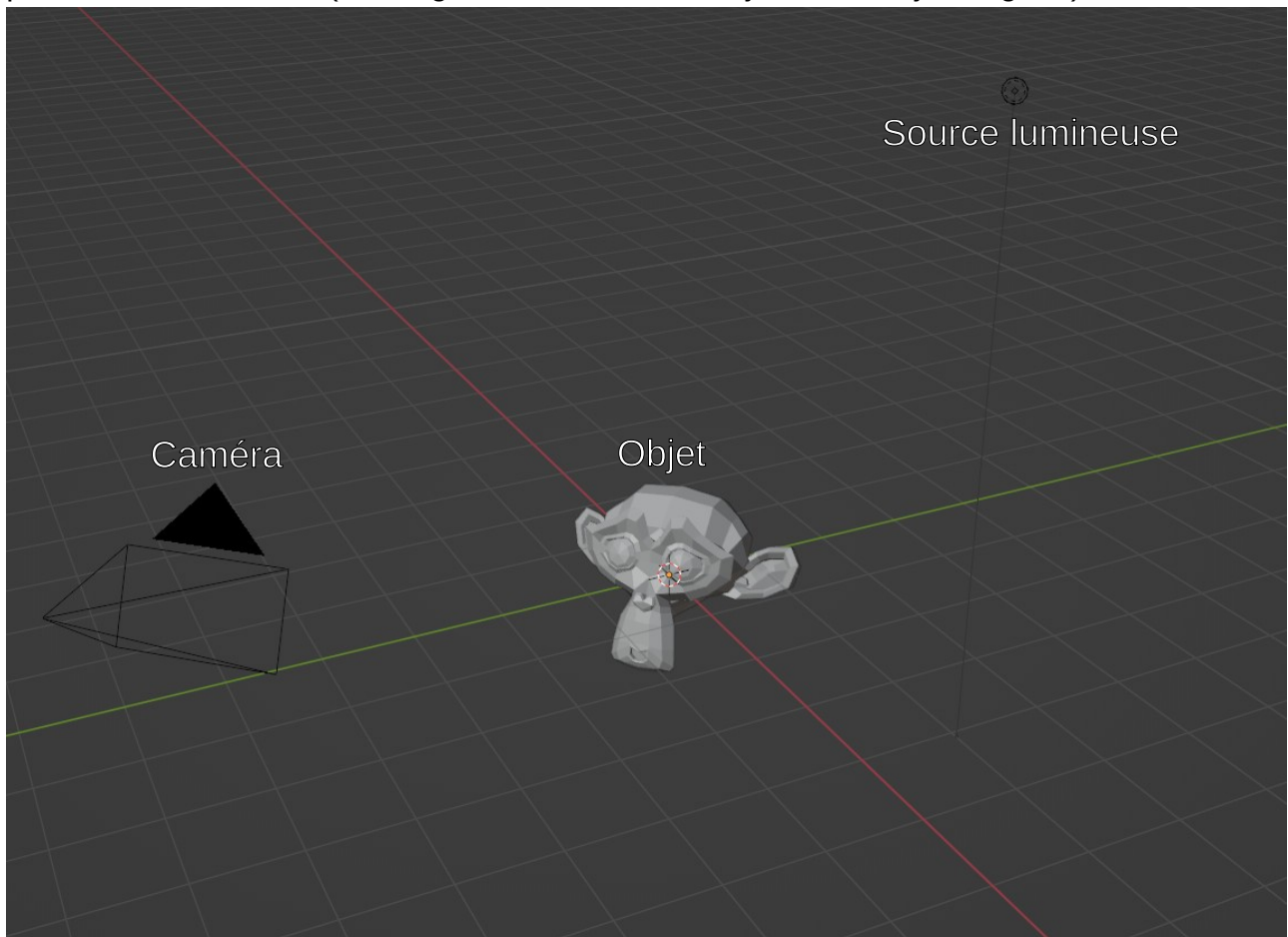
Voici deux images regroupant de nombreux raccourcis (le but n'étant pas de les connaître tous mais de connaître les quelques principaux).



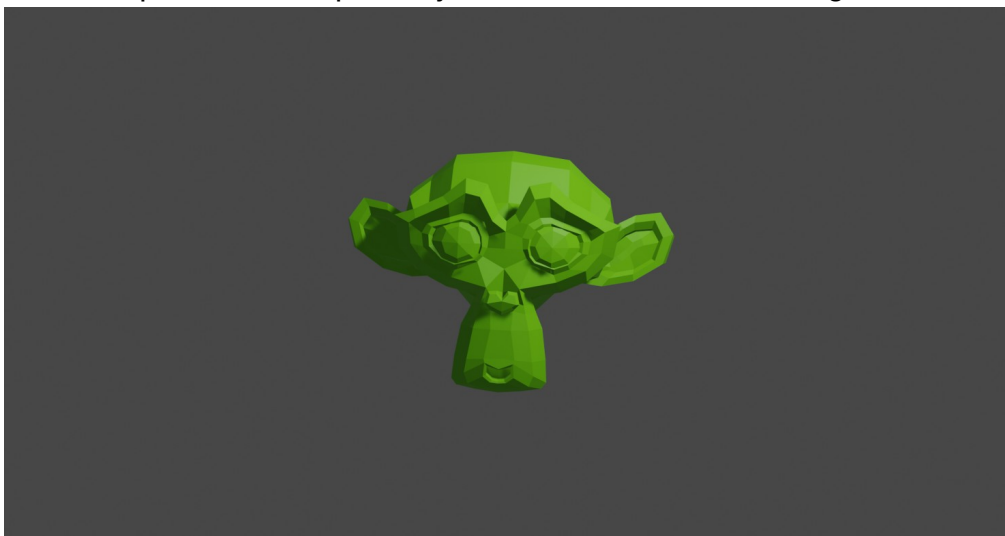
(source : [formation-facile les raccourcis indispensables](#))

Rendu

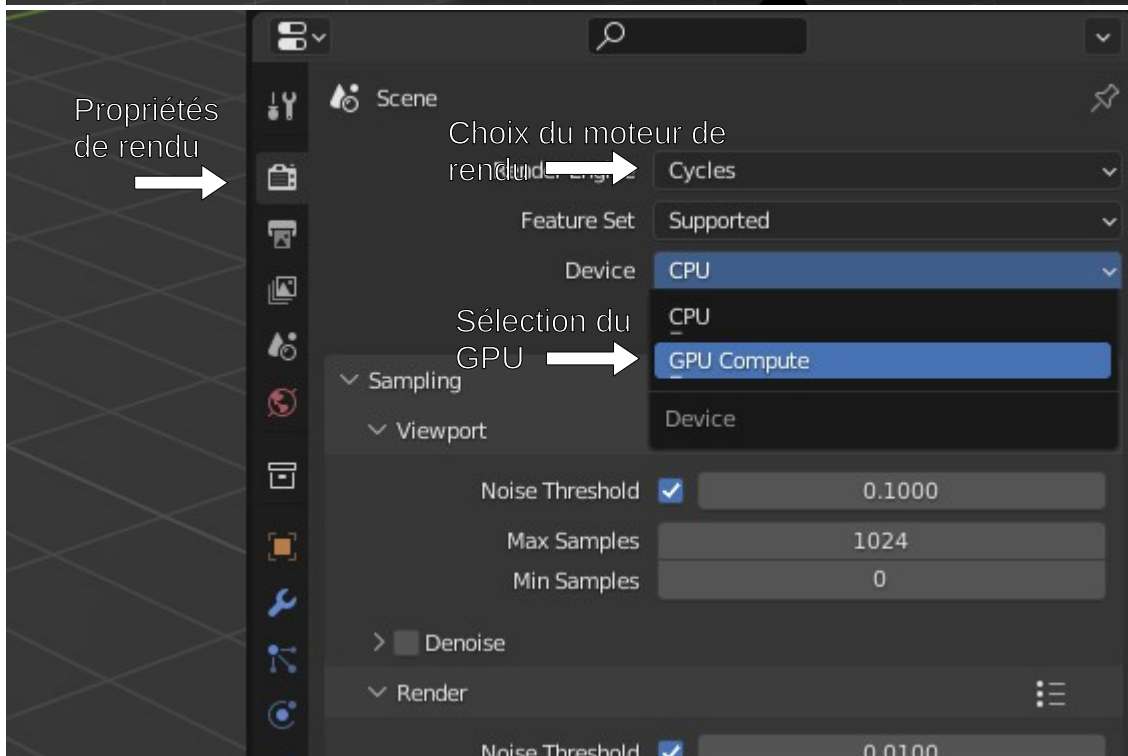
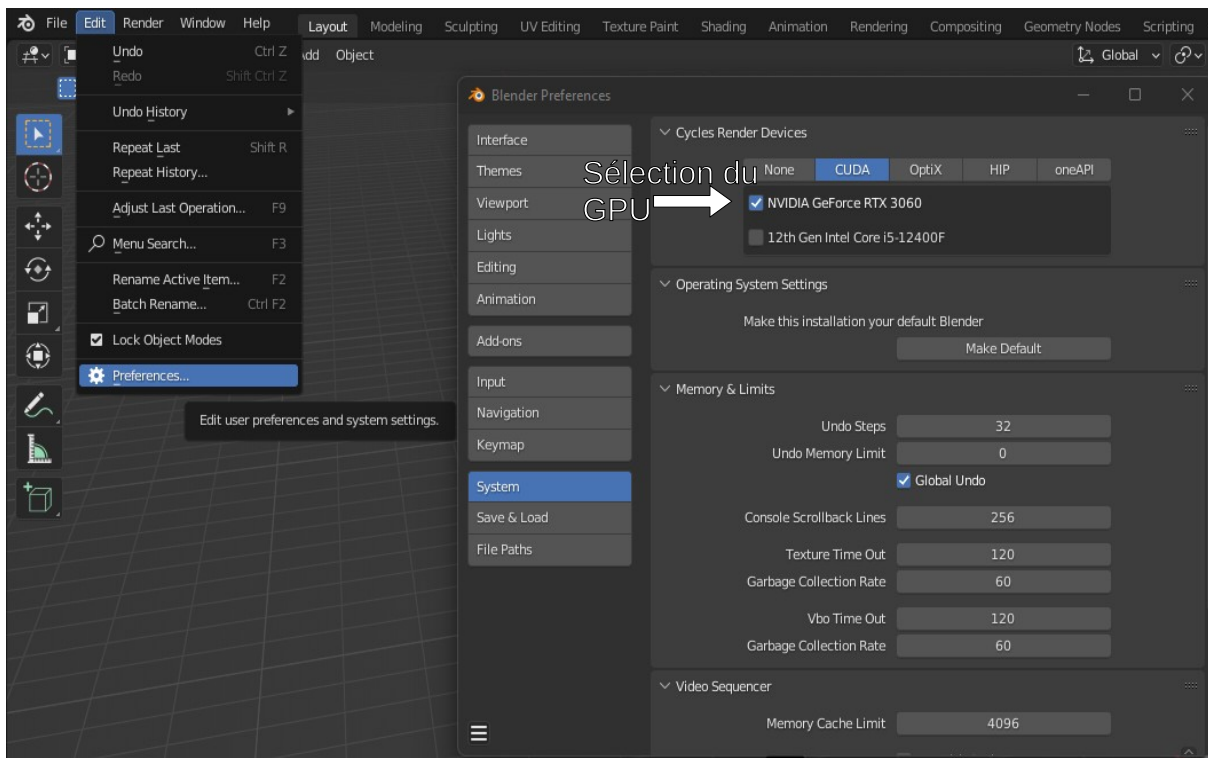
Les rendus ont été utiles pour rendre compte au reste de l'équipe de l'avancement des différentes modélisations. Ils peuvent être générés (f12) lorsqu'un objet « camera » est présent dans la scène (il est également conseillé d'ajouter un objet « light »).



Le rendu prend en compte l'objet, son matériau et l'éclairage :



Il est également possible après paramétrage des préférences de faire les calculs de rendu par le GPU plutôt que par le CPU de l'ordinateur :



Informations concernant le matériel utilisé

Pour ce qui est du matériel utilisé lors de l'avancement du projet, j'ai personnellement utilisé Blender 3.3 sur un ordinateur fixe sous windows 11 et une carte graphique NVIDIA GeForce RTX 3060, cependant il est possible d'utiliser Blender avec d'autres configurations et le logiciel est également utilisable sous Linux et Mac OS. (L'utilisation d'une souris est conseillée car elle facilite la manipulation des objets et le changement de point de vue dans l'espace de la scène.)