

# TP3 - Programmation 3D

## Transformations

Université de Montpellier

*Léa Serrano M1 IMAGINE*

20 Octobre 2022

Lien de mon git pour ce tp : <https://github.com/LeaSerrano/M1-IMAGINE-Prog3D-TP3.git>

Dans ce tp, nous allons appliquer des transformations (scale, translations, rotations,etc...) sur des objets en 3D.

## Table des matières

1	<a href="#">Exercice 1</a>	2
2	<a href="#">Exercice 2</a>	5
3	<a href="#">Exercice 3</a>	6
4	<a href="#">Conclusion</a>	7

# 1 Exercice 1

1. Ajoutez une variable uniforme de type `mat4` au vertex shader représentant la matrice de transformation à appliquer aux sommets. Construire une matrice identité.

Tout d'abord, le but était d'ajouter une matrice de transformation à appliquer aux sommets de notre objet 3D et de la lier avec le vertex shader. Nous avons aussi directement ajouté les matrices de projection et de view (qu1 et 2 de l'ex2) afin de simplifier notre implémentation.

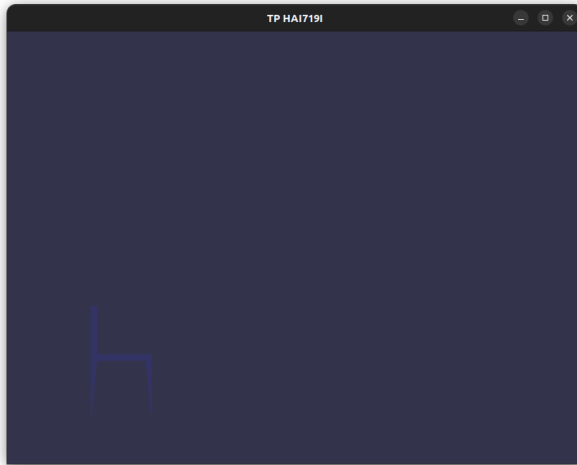
2. Faites-en sorte que les effets de zoom et de translation du TP précédent (avec contrôle au clavier) fonctionnent à nouveaux via cette matrice de transformation.

Pour ce faire, j'ai ajouté plein de transformations dans la fonction `keys()` : des rotate, translate et scale.

3. Pour cette petite série d'exercices, modifiez les valeurs de la matrice à la main (dans le code C++, commentez le contrôle au clavier).

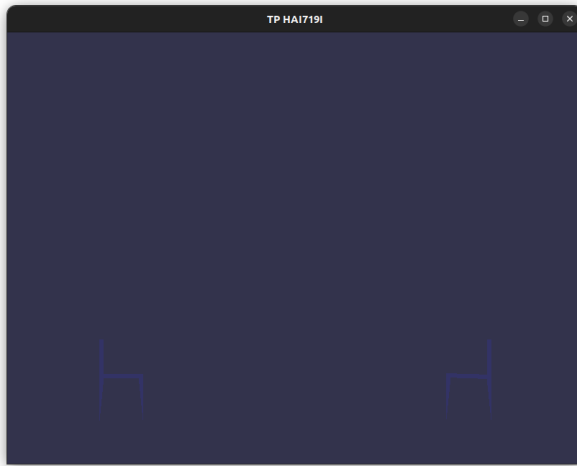
a. Réduisez la dimension de la chaise par 2 et la poser sur le sol et légèrement à gauche.

Pour cela, j'ai appliqué une transformation translate puis scale.



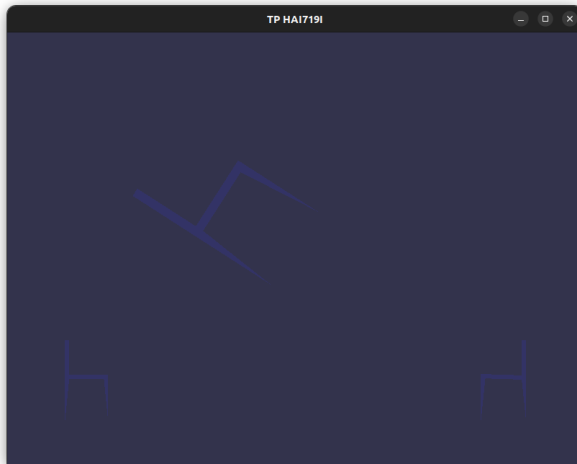
b. Rajoutez une chaise en face.

J'ai appliqué les mêmes transformation (j'ai juste inversé le translate en x) et j'ai appliqué plusieurs rotate afin de tourner la chaise.



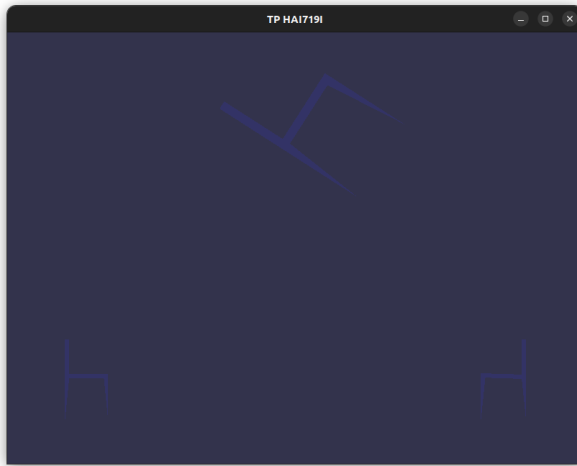
*c. Rajoutez une troisième chaise dont la seule transformation sera une rotation contrôlée au clavier.*

On va donc utiliser la bonne touche pour pour appliquer une rotation à notre chaise.



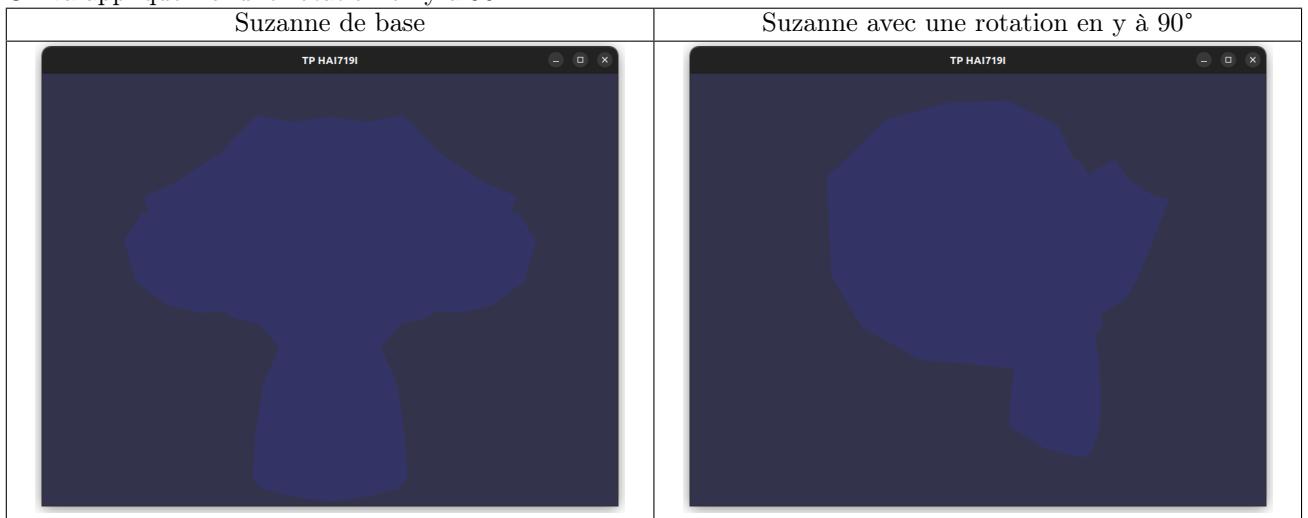
*d. Faites-en sorte que la chaise tourne autour de son centre de gravité en  $(0,0.5,0)$ . Vous pourrez construire plusieurs transformations que vous combinerez dans le bon ordre.*

Nous avons vu à la question d'avant que notre chaise est décalée, on souhaiterait donc la mettre plus au centre. On va donc ici appliquer une translation (en x et y) afin de bien placer notre chaise puis nous allons appliquer une rotation.



4. Changer le modèle chargé par `suzanne.off`. Appliquez-lui une rotation 3D d'un angle contrôlé au clavier, et autour d'un axe quelconque via `glm : :rotate(matrice, angle_in_degrees, rotation_axis)`.

On va appliquer ici une rotation en y à  $90^\circ$ .

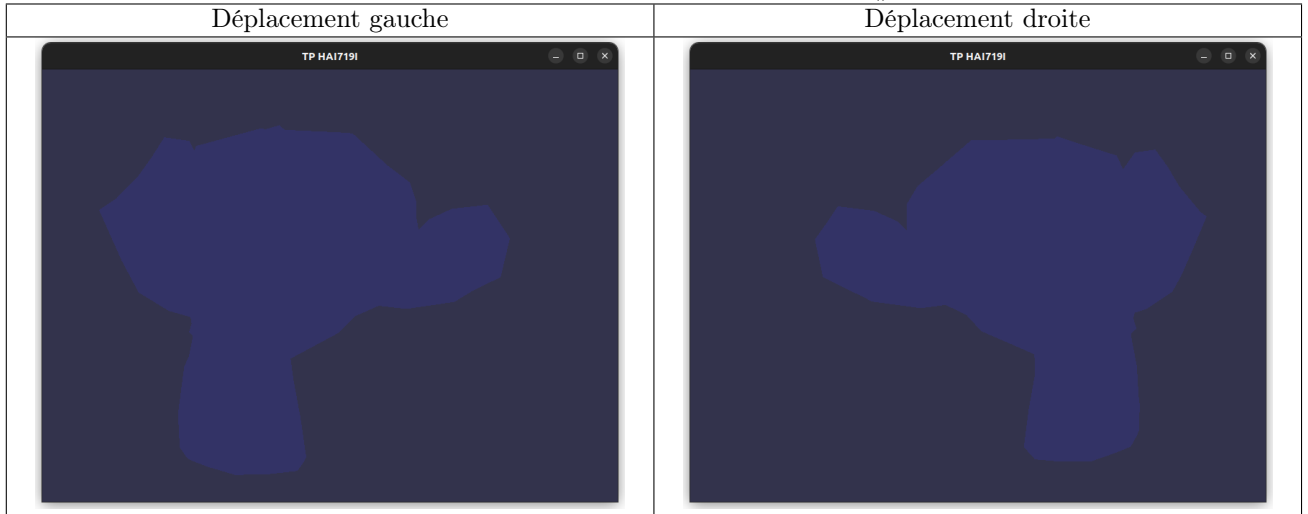


## 2 Exercice 2

(Les questions 1 et 2 ont été réalisées dans l'exercice précédent)

3. Vous pouvez zommer et dé-zommer en utilisant les touches *Z* et *S*. Inspirez-vous de ce code pour ajouter les déplacements latéraux.

Nous allons donc ajouter des déplacements latéraux dans la fonction **keys()**.

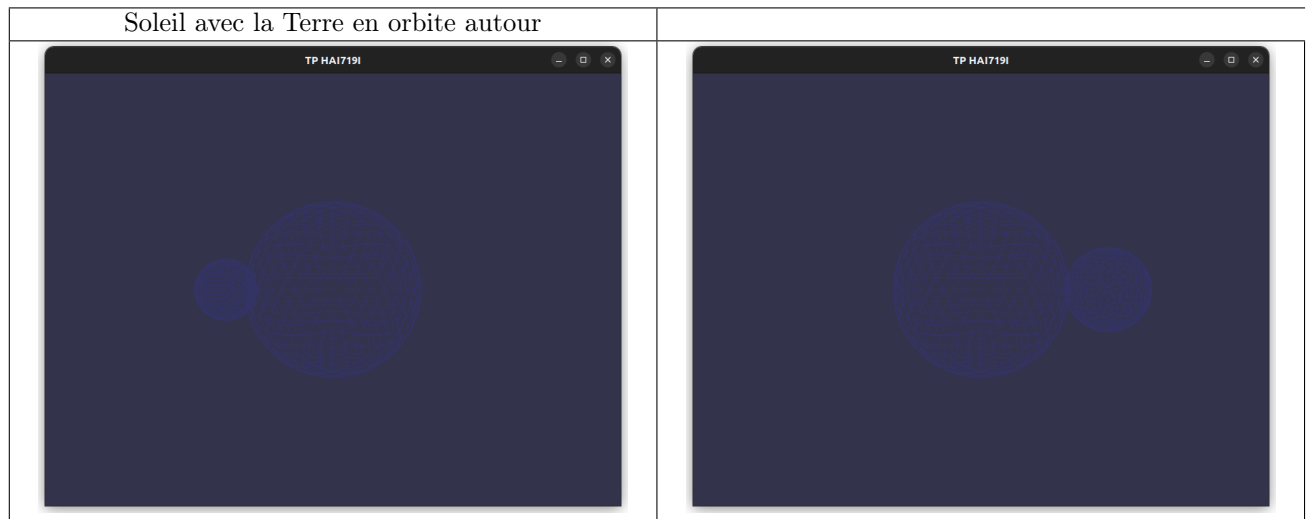


### 3 Exercice 3

1. Commencez par un système solaire minimaliste avec une sphère (*sphere.off*) au centre de la scène représentant le soleil et une seconde sphère, plus petite, tournant autour du soleil à une distance fixe. Conseil : afin de mieux visualiser les rotations, utilisez le mode de rendu en fils de fer *glPolygonMode(GL\_FRONT\_AND\_BACK, GL\_LINE)*.

J'ai ajouté plusieurs transformations :

- un scale afin de donner une bonne taille au Soleil et à la Terre
- une rotation en fonction d'une incrémentation de l'attribut *deltaTime* pour pouvoir faire tourner la sphère en continu autour de l'autre
- une translation pour permettre de décaler la Terre

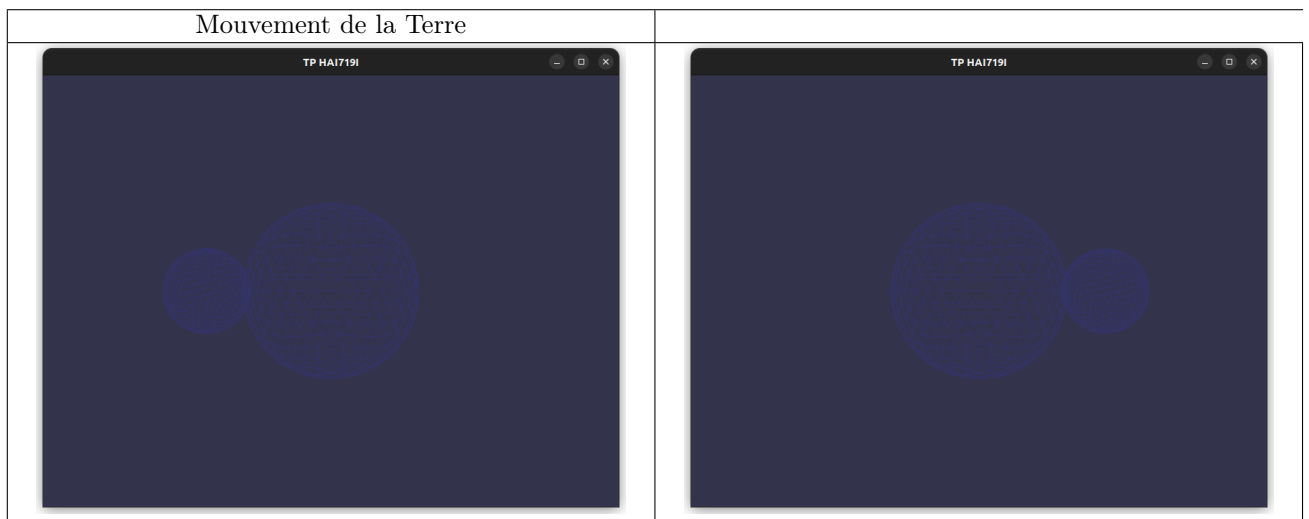


2. Faites en sorte que la terre tourne sur elle-même autour d'un second axe. Modifiez l'axe de la terre afin que son axe de rotation soit incliné (d'environ 23 degrés) comme c'est le cas en réalité. Rappel : vous pouvez utiliser la classe *glm* : *:rotate* pour construire une rotation autour d'un axe arbitraire.

Pour réaliser cela, on va appliquer deux rotations à notre sphère. La première va être une inclinaison de  $23.44^\circ$  afin de tourner la Terre selon son axe de rotation.

Ensuite, nous allons réaliser une rotation continue, en se basant sur l'axe de rotation de la Terre qui tourne autour du Soleil.

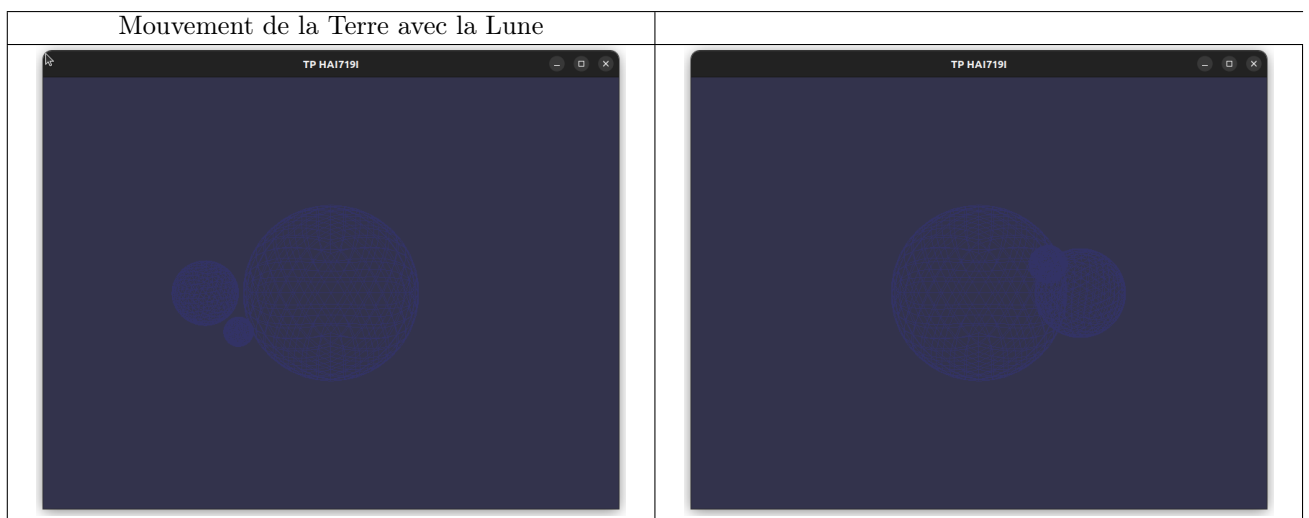
Avec les photos, on ne voit pas vraiment la différence mais lorsqu'on voit les sphères bouger, on voit bien la différence.



*Sur le même principe, ajoutez une lune tournant autour de la terre.*

On va faire comme on a fait précédemment, en faisant bien attention à faire les rotations autour des bons axes.

On ne va juste pas faire la rotation sur la Lune elle-même.



## 4 Conclusion

Pour conclure, nous avons appris dans ce tp à appliquer des transformations sur des objets 3D. Nous avons aussi appris qu'il fallait faire attention à l'ordre avec lequel on applique nos transformations car le résultat est différent.

Une difficulté que j'ai eue, lors de ce TP, a été de faire tourner la Lune autour de la Terre et non autour du Soleil.