

Synthèse d'Image - TD05

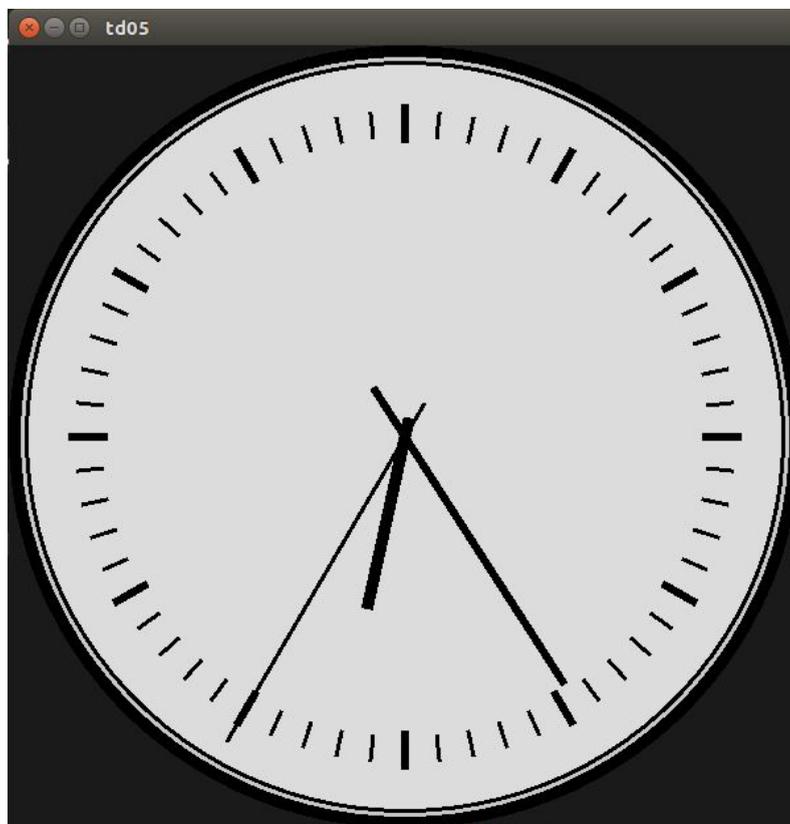
Exercices avancés

Dans ce TD, plusieurs exercices avancés vous sont proposés. Vous n'êtes pas obligés de faire les exercices dans l'ordre. N'hésitez pas à laisser transparaître votre aspect ingénieur **créatif** !

Exercice 01 : Une horloge plus moderne

Les horloges numériques c'est bien sympa, mais rien de mieux que de vieux objets mécaniques pour satisfaire votre côté hipster.

L'objectif de cet exercice est donc de dessiner une horloge mécanique, avec ses subdivisions, possédant 3 aiguilles et indiquant l'heure exacte.



Pour réaliser cette horloge, vous utiliserez uniquement les fonctions suivantes :

- `drawSquare`, `drawCircle`
- `glPushMatrix`, `glPopMatrix`
- `glTranslatef`, `glRotatef`, `glScalef`
- `glColor3ub`

Pour récupérer le temps courant, vous pouvez utiliser les fonction du header <time.h> :

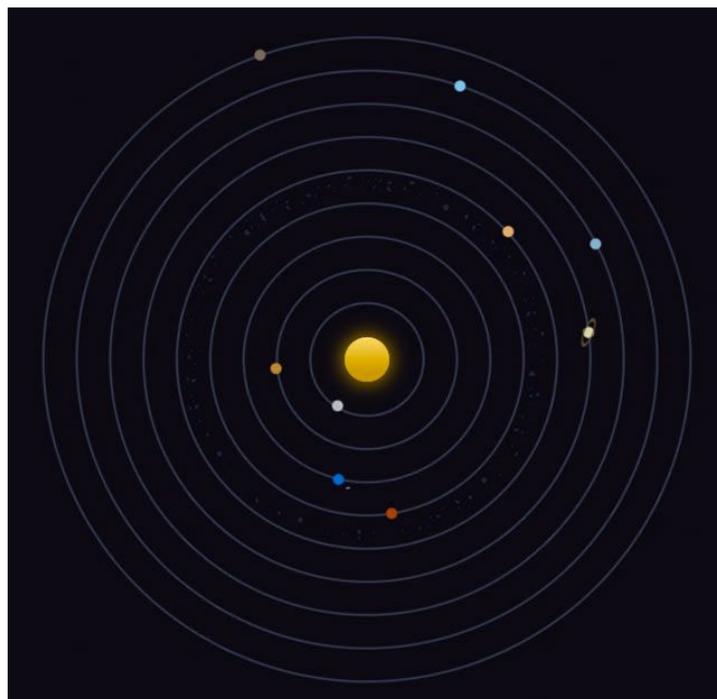
```
#include <time.h>
...
time_t rawtime;
struct tm * timeinfo;
time (&rawtime);
timeinfo = localtime (&rawtime);
printf("hours %d\n", timeinfo->tm_hour);
printf("minutes %d\n", timeinfo->tm_min);
printf("seconds %d\n", timeinfo->tm_sec);
```

Quelques conseils :

- L'ordre des transformations sera très important pour la réalisation de cet exercice. N'hésitez pas à dessiner des repères (drawLandmark) pour vous rendre compte des effets appliqués par chaque transformation.

Exercice 02 : Système Solaire

Vous allez réaliser une représentation de notre système solaire. Chaque planète devra être représentée avec les bonnes proportions de taille, de distance par rapport au soleil, et de vitesse de rotation sur son orbite.



Vous récupérerez les données de chaque planète sur la page Wikipédia suivante : https://en.wikipedia.org/wiki/Solar_System#Distances_and_scales

Plusieurs niveaux de perfectionnement vous seront proposés :

Niveau 1 : Représentation classique

Le Soleil sera le centre de votre système solaire.
Chaque planète sera représentée par une simple sphère de couleur.
Les orbites des planètes seront considérées comme circulaires.

Niveau 2 : Des planètes un peu plus réalistes

Chaque planète se verra assigner une texture spécifique. Vous pourrez récupérer des textures à cette adresse : <https://www.solarsystemscope.com/textures>

Niveau 3 : Lunes

Plusieurs planètes du système solaire possèdent des lunes (La Lune, Titan, Callisto, Triton, etc.). Ajoutez certaines de ces lunes à votre système solaire en utilisant les données présentes sur leurs pages Wikipédia respectives (par exemple : <https://en.wikipedia.org/wiki/Jupiter#Moons>).

Niveau 4 : Ceinture d'astéroïdes

Dans notre système solaire, il existe une zone située entre Mars et Jupiter appelée Ceinture d'Astéroïdes. Elle orbite entre environ 1.8 et 4.2 Unités Astronomiques (1 UA = 149 597 870 700 m).

Vous allez représenter cette ceinture d'astéroïde en créant aléatoirement des points situés entre les deux orbites de la ceinture.

Vous ajouterez ensuite une taille variable pour chacun de ces astéroïdes.

Vous ajouterez ensuite une couleur aléatoire (proche du gris/marron) pour chacun de ces astéroïdes.

Quelques conseils :

- Vous utiliserez le mode de dessin `GL_POINTS` pour représenter vos astéroïdes
- Vous pouvez changer la taille d'un point via la fonction `glPointSize`
- Vous stockerez le nombre d'astéroïdes dessinez dans une variable qui vous pourrez faire évoluer en fonction des performances de votre programme.

Niveau 5 : Déplacement dans le système solaire

Vous allez implémenter plusieurs fonctionnalités pour vous déplacer dans le système solaire :

1. Lorsque l'utilisateur appuie sur une des touches du clavier numérique, la caméra se recentre sur une des planètes (0 = Soleil, 1 = Mercure, etc.).
2. Faites en sorte que l'utilisation de la molette effectue un zoom / dezoom sur le point au centre de la fenêtre.
3. Faites en sorte qu'un drag&drop permette de se déplacer dans le système solaire.

Quelques conseils :

- Vous allez devoir déplacer votre fenêtre virtuelle en faisant varier les paramètres de votre fonction `gluOrtho2D`.

Niveau 6 : Orbites elliptiques

Dans la vraie vie, les orbites des planètes ne sont pas circulaire, elles sont elliptiques, et non symétriques par rapport au Soleil.

Vous allez modifier le fonctionnement de vos orbites pour créer des orbites elliptiques. Pour cela, vous utiliserez les valeurs d'**Aphélie** et de **Périhélie** de chaque planète (dispo sur leur page Wikipédia).

Pour tracer une ellipse, vous pouvez au choix tracer un cercle auquel vous appliquez des facteur de distance sur chacun des axes, ou utiliser des fonctions mathématiques plus complexes de dessins d'ellipses comme celle expliquée à cette adresse :

<https://www.mathcurve.com/courbes2d/ellipse/ellipse.shtml>

Sources :

- <https://fr.wikipedia.org/wiki/P%C3%A9rih%C3%A9lie>