

TP2: Mathématiques pour la 3D

Objectif : l'objectif de ce travail pratique est qu'à la fin de ce cours, vous puissiez implémenter les structures et fonctions de base pour gérer la rotation et l'orientation 3D, à savoir : les coordonnées polaires, les angles d'Euler et les quaternions, ainsi que les opérations permettant de manipuler ces structures, de passer de l'une à l'autre, et de pratiquer l'interpolation linéaire ou sphérique. A travers quelques exercices simples (cf. feuille de TD2), vous aurez l'occasion de tester votre implémentation.

Langage de programmation : vous pouvez utiliser le langage orienté objet qui vous convient.

Livrables : Le code fera partie du livrable final de projet.

Travail à effectuer :

Créer les classes nécessaires à l'implémentation des structures et des opérations vues en cours. En particulier, vous devez pouvoir :

- Définir des coordonnées polaires (au moins les coordonnées 3D sphériques)
- Convertir des coordonnées cartésiennes en coordonnées polaires et vice-versa
- Définir des angles d'Euler, accéder à leurs composantes et les afficher
- Définir des quaternions, accéder à leurs composantes et les afficher
- Calculer la négation d'un quaternion
- Calculer la magnitude (norme) d'un quaternion
- Calculer le conjugué et l'inverse d'un quaternion
- Calculer l'addition et la soustraction d'un quaternion
- Calculer le produit de deux quaternions (produit de Hamilton)
- Calculer la « différence » de deux quaternions
- Calculer le produit scalaire de deux quaternions
- Calculer le logarithme et l'exponentielle d'un quaternion
- Pratiquer l'exponentiation d'un quaternion
- Utiliser des méthodes d'interpolation entre deux vecteurs position, au moins LERP et SLERP
- Faire des mesures de performance afin de comparer les différentes méthodes d'interpolation
- Convertir des quaternions en angles d'Euler et vice-versa
- Convertir des quaternions en matrices et vice-versa
- Convertir des angles d'Euler en matrices et vice-versa

Utilisez les classes que vous venez de créer pour que votre programme résolve les exercices du TD2 et affiche les résultats sur la console.