

Contrôle Final

Lundi 23 mai 2022 – 14:00 15:00

Aucun document autorisé

Il est explicitement demandé de faire un schéma pour chaque question.

En syntaxe GLSL, on pourra utiliser les types standards `float` et `vec3`, et éventuellement les fonctions prédéfinies comme `max`, ou `smoothstep`.

Eclairage

1. Rappeler l'équation locale d'éclairage en fonction de la direction de vue \mathbf{v} , la normale \mathbf{n} , la direction de la lumière \mathbf{l} , la direction de lumière réfléchi \mathbf{r} , illustrer à l'aide d'un schéma.

Géométrie et maillages

2. Représenter graphiquement la structure de données (tableaux de sommets, normales, et indices) d'un maillage représentant le tétraèdre de sommets $(0,0,0)$, $(1,0,0)$, $(0,1,0)$, $(0,0,1)$.

Transformations

On note $R(\mathbf{a}, \alpha)$ la rotation d'angle α et d'axe \mathbf{a} , $T(\mathbf{u})$ la translation de vecteur \mathbf{u} , et $S(x, y, z)$ l'homothétie non uniforme de coefficients (x, y, z) . On note $B \circ A$ la composition de transformations en commençant par A , puis en appliquant B . On considère un cylindre de référence C , d'axe \mathbf{z} , de hauteur $h = 1$ et de rayon $r = 1$.

3. Ecrire la composition de transformations nécessaire pour définir un cylindre d'axe \mathbf{x} de rayon 1, de longueur 4, à la position $(0,0,1)$ à partir de C .

4. Définir la transformation paramétrée dans le temps décrivant, à partir du cylindre de référence C , le mouvement de glissement horizontal d'un cylindre de $r = 1$, de longueur 4, se déplaçant à vitesse constante v sur le plan horizontal \mathbf{xy} dans la direction \mathbf{y} .

Fonctions distance

5. Ecrire une fonction calculant la distance Euclidienne entre un point \mathbf{p} et un cercle de centre \mathbf{c} , d'axe \mathbf{z} et de rayon r .

6. En déduire une fonction calculant la distance entre un point \mathbf{p} et un tore (on définira les paramètres supplémentaires).

Textures procédurales

7. Ecrire une fonction GLSL `strate` définissant une texture procédurale périodique alternant des couches horizontales de couleurs \mathbf{a} et \mathbf{b} passées en paramètre et d'épaisseur e .

8. On suppose que les fonctions de bruit `float noise(vec3)` existe, de longueur d'onde 1, à valeur dans $[0,1]$. A partir de la fonction `strate` précédente, écrire une fonction de `strate` déformée par un mouvement brownien fractionnaire à 2 octaves créant des couches de couleur \mathbf{a} et \mathbf{b} d'épaisseur e avec des déformations d'épaisseur de l'ordre de $e/10$ à une longueur d'onde également de l'ordre de $e/10$.