Contrôle Final

Mardi 16 mai 2023 – 11:00 12:00

Aucun document autorisé

Eclairement

1. Soit $\mathbf{v}$ la direction de vue, $\mathbf{n}$ la normale, $\mathbf{l}$ la direction de la lumière, $\mathbf{r}$ la direction de lumière réfléchie, soit c une constante, e un exposant ; la composante diffuse est :

$\mathrm{d} = \mathbf{n} \cdot \mathbf{l}$ ☐ $\mathrm{d} = \mathbf{n} \cdot \mathbf{v}$ ☐ $\mathrm{d} = \mathbf{v} \cdot \mathbf{l}$ ☐ $\mathrm{d} = \mathrm{c}$ ☐

La composante spéculaire est :

$s = (\mathbf{n} \cdot \mathbf{l})^e$ ☐ $d = (\mathbf{r} \cdot \mathbf{v} \cdot \mathbf{l})^e$ ☐ $d = (\mathbf{r} \cdot \mathbf{l})^e$ ☐ $d = (\mathbf{r} \cdot \mathbf{v})^e$ ☐

2. Pour calculer le niveau d'une couleur $(\boldsymbol{rvb})$ en gris, calcule :

$\mathrm{g} = \max(\mathrm{r}, \mathrm{v}, \mathrm{b})$ ☐ $\mathrm{g} = \mathrm{r} + \mathrm{v} + \mathrm{b}$ ☐ $\mathrm{g} = (\mathrm{r} + \mathrm{v} + \mathrm{b})/3$ ☐ $\mathrm{g} = \min(\mathrm{r}, \mathrm{v}, \mathrm{b})$ ☐

Géométrie et maillages

3. Quelle est la normale unitaire du triangle $(\mathbf{abc})$ avec $\mathbf{a}(1,0,0)$, $\mathbf{b}(1,2,0)$, $\mathbf{c}(0,0,1)$?

$(1,1,1)/\sqrt{3}$ ☐ $(1,0,1)$ ☐ $(-1,1,0)/\sqrt{2}$ ☐ $(1,0,1)/\sqrt{2}$ ☐

4. Quelle est la surface de ce triangle (abc) ?

$s = 2$ ☐ $\sqrt{2}$ ☐ $1/\sqrt{2}$ ☐ 1 ☐

5. Soit un cylindre maillé avec n points sur la périphérie de chaque cercle et un sommet au centre de chaque cercle. Combien de sommets y a-t-il dans la structure de données ?

$s = 2\mathrm{n}$ ☐ $2n + 2$ ☐ $n + 2$ ☐ $4n$ ☐

6. Combien de triangles possède le cylindre maillé, disques aux extrémités compris ?

$s = 4\mathrm{n}$ ☐ $2n + 2$ ☐ $3n + 2$ ☐ $4n$ ☐

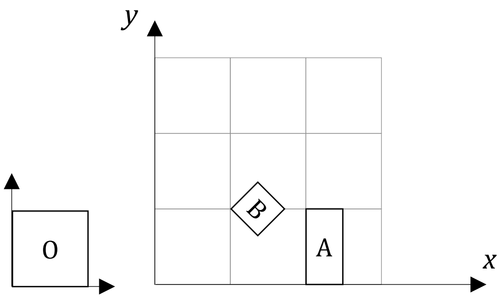
7. Combien de normales différentes sont nécessaires ?

$s = \mathrm{n}$ ☐ $2n$ ☐ $2n + 2$ ☐ $n + 2$ ☐

Dans les questions à choix multiples suivantes, plusieurs bonnes réponses sont parfois possibles.

Transformations

On note $R(\alpha)$ la rotation d'angle α, $T(\mathrm{t})$ la translation de vecteur t, et $S(\mathrm{x}, \mathrm{y})$ l'homothétie ayant pour centre l'origine du repère et de coefficients x, y selon les axes principaux. On notera $B \circ A$ la composition de transformations en commençant par A, puis en appliquant B.



8. L'objet A peut être défini à partir de O par la composition de transformations :

$\mathrm{S}(0.5,1) \circ \mathrm{T}(2,0)$ ☐ $\mathrm{T}(2,0) \circ \mathrm{S}(0.5,1)$ ☐ $\mathrm{S}(0,0.5) \circ \mathrm{T}(2,0)$ ☐ $\mathrm{T}(0,2) \circ \mathrm{S}(0.5,1)$ ☐

9. L'objet B peut être défini par :

$R(45°) \circ T(1,1) \circ S(0.5,0.5)$ ☐ $T(1,1) \circ S(0.5,0.5) \circ R(45°)$ ☐

$S(0.5,0.5) \circ R(-45°) \circ T(1,1)$ ☐ $T(1,1) \circ R(-45°) \circ S(0.5,0.5)$ ☐

Fonctions distance signées

On appelle fonction de distance signée à un objet une fonction $f(\mathbf{p})$ négative à l'intérieur, positive à l'extérieur et égale à 0 sur la surface.

10. Quelles fonctions permettent de définir une sphère de centre c et de rayon r :

$f(\mathbf{p}) = |\mathbf{p} - \mathbf{c}|^2$ ☐ $f(\mathbf{p}) = |\mathbf{p} - \mathbf{c}|^2 - r^2$ ☐

$f(\mathbf{p}) = |\mathbf{p} - \mathbf{c}| - r$ ☐ $f(\mathbf{p}) = \mathrm{r} - |\mathbf{p} - \mathbf{c}|$ ☐

11. Une fonction calculant l'union de deux formes représentées par les fonctions f et g est :

$\max(f, g)$ ☐ $\min(f, g)$ ☐ $\max(f, -g)$ ☐ $\min(f, -g)$ ☐

12. Pour changer la taille d'un objet représenté par la fonction a d'un facteur d'échelle e, on peut définir sa fonction f comme suit :

$f(\mathbf{p}) = a(\mathbf{p}) - \mathrm{e}$ ☐ $f(\mathbf{p}) = a(\mathbf{p}) + \mathrm{e}$ ☐ $f(\mathbf{p}) = a(\mathbf{p}/e)$ ☐ $f(\mathbf{p}) = \mathrm{a}(\mathbf{p} \cdot e)$ ☐

13. Pour translater le même objet représenté par la fonction a d'un vecteur $\boldsymbol{t}$, il faut définir :

$f(\mathbf{p}) = a(\mathbf{p}) + \mathbf{t}$ ☐ $f(\mathbf{p}) = a(\mathbf{p} + \mathbf{t})$ ☐ $f(\mathbf{p}) = a(\mathbf{p} - \mathbf{t})$ ☐ $f(\mathbf{p}) = \mathrm{a}(\mathbf{p} \cdot \mathbf{t})$ ☐

Textures procédurales

14. Quel type de texture procédurale définit la fonction suivante ?

```
Vec3 Texture(in vec3 p) { float s = dot(p.xy,normalized(vec2(1.0,1.0) ) ) ;
    return smoothstep(vec3(1.0,1.0,0.0), vec3(0.0,1.0,0.0), 0.5+0.5*sin(s) ) ; }
```

Des bandes horizontales ☐ Des bandes verticales ☐

Un damier dans l'espace ☐ Des bandes penchées ☐

15. Pour créer des bandes dégradées concentriques, il faudrait calculer :

float s= dot(vec3(1.0,1.0,1.0), p) ; ☐ float s= norm(p.yxz) ; ☐

float s= sin(norm(p)) ; ☐ float s= norm(p) ; ☐

Animation

16. On veut faire tourner une balle à une distance $d = 1$ de l'origine sur le plan horizontal $z = 0$ avec un période de 7 secondes. Une approximation de l'équation du centre $\mathbf{c}$ pourrait être :

$d(\cos 2\pi t/7, \sin 2\pi t/7, 0)$ ☐ $d(\cos 2 \cdot 7\, \pi t, \sin 2 \cdot 7\, \pi t, 0)$ ☐

$d(\sin 2\pi t/7, \cos 2\pi t/7, 0)$ ☐ $d(\cos 2\pi t/7, \cos 2\pi t/7, 0)$ ☐

17. On veut animer une balle de rayon $r = 1$ rebondissant verticalement sur le plan horizontal $z = 0$, avec une amplitude de 3 et une fréquence de rebond de 4 secondes. Une approximation de l'équation de z pourrait être :

$z = 1 - 3|sin(2\pi\, t/4)|$ ☐ $z = 1 + 3|sin(2\pi\, t/2)|$ ☐

$z = 1 + 4|sin(2\pi\, t/3)|$ ☐ $z = 1 + 3|sin(2\pi\, 2\, t)|$ ☐