

IFT3350/IFT6350: Infographie  
Hiver 2000  
Examen Final: 30%

Règlements:

- documentation et calculatrice permises
- répondre sur les pages de droite du cahier réponse, les pages de gauche étant réservées pour vos calculs (brouillons)
- durée de trois heures

---

**Question 1** (2 points)

Expliquez pourquoi il est avantageux d'inverser une BRDF (*bidirectional reflectance distribution function*) pour réduire la variance dans le *path tracing*. A quoi correspond alors l'inverse d'une BRDF?

---

**Question 2** (3 points)

Est-ce que la radiosité d'une surface pourrait être négative dans la réalité? Expliquez pourquoi. Donnez un exemple où une radiosité négative pourrait être utile en infographie, et expliquez en quoi.

---

**Question 3** (2 points)

La radiosité dans sa forme matricielle permet de calculer l'infinitt  des échanges de lumière entre surfaces parfaitement diffuses. On dit de la radiosité qu'elle peut souffrir d'un pauvre maillage de la scène. Donnez un exemple où un tel maillage crée des problèmes à la solution, et expliquez en quoi.

---

**Question 4** (3 points)

Un *billboard* est une texture (incluant couleur et transparence totale) qu'on applique sur un polygone qui est toujours orienté pour faire face à la caméra. On peut ainsi simuler le rendu d'objets complexes à moindre coût. Dans quel cas une telle représentation est-elle satisfaisante et dans quel cas serait-elle insuffisante? Justifiez vos réponses.

---

**Question 5** (3 points)

Soit un objet formé de polygones ou de surfaces bicubiques. Un système de peinture en 3D permet à un usager de visualiser son objet, de le manipuler (transformations rigides) et d'y apposer des couleurs sur sa surface en 3D comme le fait un système de peinture en 2D.

- Décrivez comment utiliser le *texture mapping* pour mettre en oeuvre un tel système.
- Donnez une difficulté à résoudre et justifiez-la.

---

**Question 6** (2 points)

Expliquez pourquoi filtrer une image exprimée avec des couleurs RGB peut donner un résultat diff rent que de transformer les couleurs de l'image en CIE *Luv*, effectuer le filtrage, puis transférer l'image résultante dans l'espace de couleurs RGB.

---

---

**Question 7** (3 points)

Soit une courbe cubique contrôlée par quatre points distincts:  $P_1, P_2, P_3, P_4$ . Si vous désirez que la courbe passe par ces quatre points, vous avez besoin de contraintes additionnelles. Donnez des valeurs pour vos contraintes additionnelles qui vous permettraient de résoudre ce système. Dérivez les équations nécessaires pour obtenir votre matrice de base.

Note: Il n'est pas nécessaire d'inverser la matrice, vous pouvez simplement indiquer  $M^{-1}$  si nécessaire.

---

**Question 8** (3 points)

La représentation en *Constructive Solid Geometry (CSG)* est volumique, ce qui lui confère des propriétés intéressantes. Donnez une application où cette propriété est utile.

La manufacture de pièces métalliques est souvent associée aux opérations *CSG*. Expliquez d'abord en vos propres termes pourquoi.

Ces pièces métalliques sont parfois soudées à leur intersection. Est-il facile ou difficile de simuler cet effet avec seulement des opérations *CSG*? Justifiez votre réponse.

---

**Question 9** (2 points)

Donnez un avantage et un inconvénient de la représentation en voxels (grille régulière d'éléments). Dans chaque cas, justifiez votre choix.

---

**Question 10** (3 points)

Expliquez en vos propres termes pourquoi les surfaces implicites (*blobbies*) sont avantageuses lors des détections de collisions.

Une fois la collision détectée, comment vous y prendriez-vous pour déterminer dans quelle direction "sortir" l'objet.

Note: Il n'y a pas de façon qui fonctionne à tout coup, mais essayez d'avoir une solution raisonnable.

---

**Question 11** (2 points)

Soit un objet que l'on désire animer linéairement et dont les matrices au début et à la fin d'un *keyframe* sont  $M_i$  et  $M_f$ . Si on interpole linéairement et indépendamment chaque valeur de la matrice, obtient-on un résultat satisfaisant? Discutez votre réponse.

---

**Question 12** (2 points)

Quel serait un avantage important de fixer à une valeur maximum donnée la valeur des forces dans un système dynamique? Justifiez votre réponse.

---