

Synthèse d'images et animation

Durée : 1h30.

La partie III (rendu) sera rédigée sur copie séparée. Les documents sont autorisés. Répondez aux questions de manière précise et concise et *illustrez vos réponses par des figures*.

Modélisation, animation et rendu d'une tasse

On désire calculer des images de synthèse animées d'une tasse, inspirée de celle représentée ci-dessous.



Partie I : modélisation (6 points)

On envisage deux possibilités pour créer un modèle 3D de cette tasse : utiliser une représentation sous forme de surfaces paramétriques d'une part, ou utiliser une représentation implicite.

A. Représentation paramétrique :

1. Décrire brièvement la suite d'opérations à réaliser, dans le cas où on effectue une modélisation paramétrique interactive sous forme de carreaux de surface spline (Cardinal splines ou Bsplines cubiques uniformes par exemple). On précisera bien quelles sont les données utilisateur, et quelles techniques sont mises en oeuvre pour en tirer un modèle 3D.
2. Quelles seraient les difficultés, et les limitations éventuelles de cette approche au niveau de la qualité du modèle obtenu ?
3. Connaissez-vous d'autres représentations de nature surfacique qui pourraient permettre de palier à ces limitations ?

B. Représentation implicite :

1. Une autre solution consiste à adopter une représentation implicite. Expliquer quel type de surface implicite vous suggèreriez de choisir, ainsi que la suite des opérations de modélisation à effectuer.
2. Est-il plus facile d'obtenir un modèle de bonne qualité avec cette méthode ? Pourquoi ?

Partie II : animation (6 points)

Il s'agit maintenant de réaliser une animation, selon le scénario suivant :

- la tasse, vue comme un personnage de dessin animé, se déplace en se déformant ; elle se dirige vers le bord d'une étagère.
- la tasse bascule et tombe. Elle se fracasse sur le sol, et vole en éclats.

A. Considérons la première partie du scénario :

1. Quelle(s) technique(s) d'animation conseillez-vous d'adopter ?
2. Expliquez comment les mettre en oeuvre dans le cas des deux représentations envisagées pour la tasse. Une représentation, parmi celles étudiées dans la partie I, vous semble-t'elle mieux adaptée que l'autre ?

B. Pour la seconde partie du scénario :

1. Quelle(s) technique(s) d'animation conseillez-vous d'adopter ? Quels seront les paramètres entrés par l'utilisateur ?
2. Donner la procédure d'animation en pseudo-code, sans tenir compte, dans un premier temps, des difficultés liées aux modifications de la géométrie après le choc.
3. Comment feriez-vous pour transformer la géométrie au moment où la tasse vole en éclats ? L'une des représentations étudiées facilite-t'elle cette étape ? Vaut-il mieux au contraire utiliser un troisième modèle géométrique (lequel ?) pour cette partie de l'animation ?

Partie III : rendu (8 points)

A. Affichage temps réel :

On veut effectuer le rendu du personnage (la tasse) du scénario précédent afin de l'utiliser dans un jeu vidéo.

1. Quelle technique de rendu de l'objet utiliserez-vous ?
2. Comment peut-on calculer les ombres que la tasse et que ses éclats vont projeter sur le sol ?

B. Rendu d'une scène plus complexe :

La caméra se déplace maintenant dans un magasin de porcelaine, où a lieu le scénario déjà décrit. Sachant que des milliers de tasses sont présentes sur les étagères, quelles techniques d'accélération du rendu conseillez-vous pour maintenir l'interactivité ?

C. Effets spéciaux :

On veut maintenant calculer une image de la tasse pour la présenter dans un catalogue de publicité.

1. Quelles sont les différentes caractéristiques du matériaux constituant la tasse de l'image ?
2. Quelle(s) technique(s) de rendu conseillez-vous pour mettre cette tasse en valeur ? Quel éclairage allez-vous prévoir pour cela ?
3. Comment effectuerez-vous le plaquage de texture nécessaire à la mise en place d'une étiquette sur cette tasse ?
4. On souhaite maintenant donner à la tasse un aspect de type grès, avec une rugosité importante. Quelle type de technique pourriez-vous employer ?