

**Examen M1-IO5 (synthèse d'images)**  
**Septembre 2007**  
**1h - Documents non-autorisés**

**1 Maillages (2 pts)**

Soit un maillage  $M$  composé uniquement de faces quadrilatérales. Le maillage  $M$  est composé de 2000 faces et de 2000 sommets. Sachant que la formule d'Euler est :

$$S-A+F = 2(1-g)$$

- 1.1 Quel est le génus de l'objet représenté par le maillage  $M$  ? (1 pt)
- 1.2 Pour le même génus, quel aurait été le nombre de faces de  $M$  si il avait été composé du même nombre de sommet, mais uniquement de faces triangulaires. (1 pt)

**2 Primitives simples et CSG (2 pts)**

- 2.1 Donnez une raison pour laquelle il est plus simple de réaliser les opérations CSG sur des surfaces implicites plutôt que sur des surfaces paramétriques. (1 pt)
- 2.2 Soient deux fonctions potentiel  $f_1$  et  $f_2$  toutes les deux définies de  $\mathbb{R}^3$  dans  $\mathbb{R}$ . Soient deux volumes  $V_1$  et  $V_2$  définis respectivement par l'ensemble des points  $P(x,y,z)$  de l'espace  $\mathbb{R}^3$  tels que  $f_1(P) > 1$  et  $f_2(P) > 1$ . Par quelle opération booléenne est construit le volume  $V$  défini par  $\min(f_1, f_2) > 1$ . Justifiez votre réponse avec un schéma. (1 pt)

**3 Courbes paramétriques (6 pts)**

- 3.1 Soit une courbe B-spline  $b$  d'ordre  $k=3$ , contrôlée par les points  $P_1, P_2$ , et  $P_3$ .
- 3.1.1 Donnez le vecteur nodal ouvert uniforme de  $b$  commençant par 0 et finissant par 1. (0.5 pt)
- 3.1.2 Quelle propriété particulière liée à son vecteur nodal va avoir la courbe  $b$  ? (1 pt)
- 3.1.3 Quel est l'intervalle de définition de la courbe  $b$  ? (0.5 pt)
- 3.1.4 En utilisant l'algorithme de floraison, calculez  $b(1/2)$  en fonction des  $P_i$  (en détaillant le calcul). (1.5 pts)
- 3.2 Soit une courbe B-spline  $b'$  d'ordre  $k=3$  et contrôlée par les mêmes points de contrôle.
- 3.2.1 Donnez le vecteur nodal uniforme de  $b'$  commençant par 1 et tel que  $u_{i+1}-u_i = 1$ . (0.5 pt)
- 3.2.2 En utilisant le tracé de la fonction de base  $N_i^3(u)$  présenté ci-dessous, calculez  $b'(3)$ ,  $b'(3.5)$  et  $b'(4)$  en fonction des  $P_i$  (justifiez vos réponses). Tracez la courbe  $b'$  pour trois pts  $P_i$  de  $\mathbb{R}^2$  non alignés de votre choix. (2 pt)

