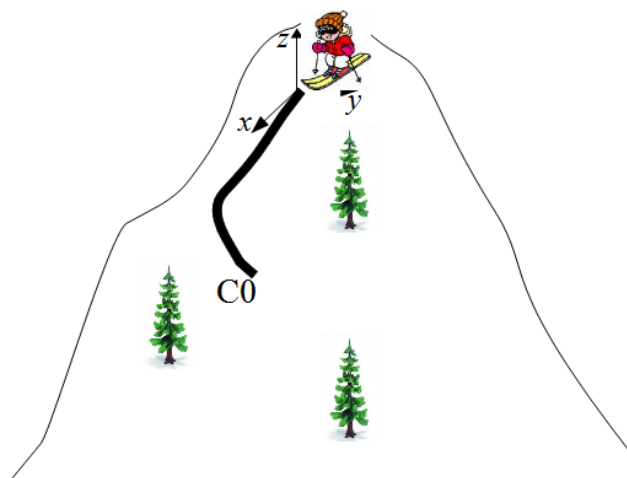


Epreuve Modélisation 3D- Rattrapage

Tout document papier est autorisé (pas de documents numériques).

Durée : 2 heures.

Exercice I : Courbes paramétriques (8 points)



Pedro part au Mont Aigoual pendant les vacances de Février. Arrivé en haut de la piste bleue, il doit s'élancer et effectuer d'harmonieux virages.

La courbe paramétrique qui schématise un des mouvements de Pédro est la courbe de Bézier C_0 définie par les points de contrôles suivants :

$C_0 : P_0(0, 100, 100), P_1(0, 150, 80), P_2(0, 0, 0)$

(Positions données en mètres)

- 1- Donner la courbe de Bézier qui correspond en utilisant les polynômes de Bernstein. Il faut bien sûr calculer les différentes fonctions de mélanges pondérant chaque point de contrôle.
- 2- La piste est bleue, mais parsemée de sapins dont les positions sont définies ci-dessous. Est-ce que notre skieur chevronné risque la collision avec l'un de ces sapins ? $S_1(0, -500, -220)$, $S_2(0, 100, 65)$
- 3- La 1ère étoile passée, Pédro s'élance sur le SuperG. La descente est beaucoup plus longue et surtout plus sinueuse. Est-ce qu'une courbe de Bézier resterait suffisante ? Donnez les inconvénients éventuels ? Quel autre type de courbe pourrait-on utiliser

pour décrire la descente de Pedro ? Donnez un type de courbe et décrivez ses avantages.

Exercice 2 (8 points)

Soit un maillage dont les sommets et les faces (ici des triangles) sont déjà stockés dans 2 structures de données (laissées à votre choix et que vous définirez quand vous en aurez besoin).

1. Ecrire un algorithme permettant de remplir un tableau d'arêtes basé sur les deux structures précédentes.
2. Expliquer en quelques lignes l'intérêt de disposer d'un tableau d'arêtes.
3. Donner plusieurs manières de définir la forme d'un maillage ou d'une seulement une partie du maillage. Expliquer en détail une de ces méthodes.
4. Définir ce qu'est un maillage dual (donner la méthode de construction de ce dernier) et un maillage régulier.
5. Une surface paramétrique a été discrétisée de manière régulière avec un pas constant selon les u et les v pour obtenir le maillage. Expliquer comment il est possible de supprimer des triangles dans les zones de faibles courbures à partir du maillage obtenu précédemment.
6. Expliquer, de manière détaillée, une méthode de décimation/simplification.
7. Donner les 2 grandes familles de méthodes de segmentation et expliquer brièvement le principe de chacune d'elle.

Exercice 3 (4points)

Soit un cylindre de rayon 10, de hauteur 5 à partir du point $(0,0,0)$. Ce cylindre est centré sur l'axe Oz (le centre du premier cercle est en $(0,0,0)$ et celui du deuxième cercle en $(0,0,5)$).

1. Ecrire un algorithme permettant de créer la facettisation du corps de ce cylindre. Il sera composé de deux cercles (haut et bas) et d'un nombre de points NbPts par cercle.
2. Créer ensuite les facettes des "bouchons", les points étant partagés avec ceux du corps du cylindre.