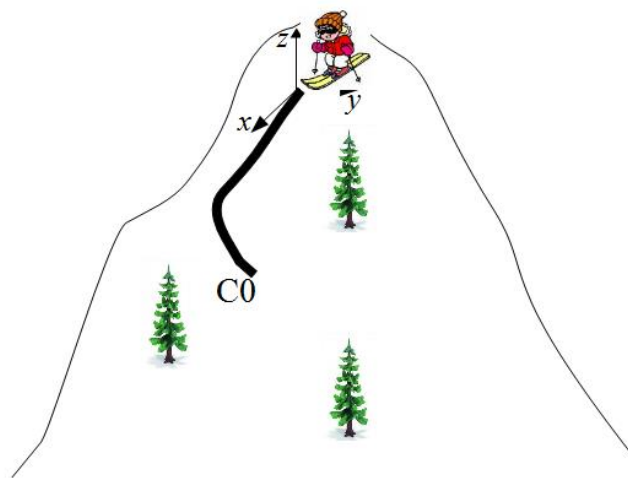


Epreuve Modélisation 3D

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 de demi-arêtes basé sur les deux structures précédentes.
2. Expliquer en quelques lignes les intérêts et les inconvénients de disposer d'un tableau de triangles.
3. Donner et expliquer au moins 2 de types de défaut possibles sur un maillage.
4. Après avoir énoncé la formule d'Euler, expliciter chaque composante de cette formule.
5. Expliquer, de manière détaillée, une méthode de décimation/simplification.
6. Donner les 2 grandes familles de méthodes de segmentation et expliquer brièvement le principe de chacune d'elle.

Exercice 3 (4points)

Soit une sphère de rayon 10 et de centre (0,0,0).

1. Ecrire un algorithme permettant de créer la facettisation de cette sphère en utilisant ces coordonnées sphériques. Il prendra en entrée un nombre de parallèles et un nombre de méridiens.