

Modélisation du site d'étude

Relevés topographiques et lissage

Représentation en 3D

Extraction et représentation d'un plan de coupe

Extraction des altitudes d'un profil

Algorithme de Bresenham

Représentation du profil topographique

Simulation d'une chute libre et de rebonds

Evolution des vecteurs vitesse, accélération et position

Gestion des rebonds

Modification dynamique du profil topographique

Résultats et limites du programme

Résultats pour le site de Sechilienne

Limites du code

Simulation d'un éboulement rocheux à Sechilienne

Rémi Galigne, Jean-Marie Roussel, Blaise vergneaux

21 mars 2015

Plan de la présentation

Modélisation du site d'étude

Relevés topographiques et lissage

Représentation en 3D

Extraction et représentation d'un plan de coupe

Extraction des altitudes d'un profil

Algorithme de Bresenham

Représentation du profil topographique

Simulation d'une chute libre et de rebonds

Evolution des vecteurs vitesse, accélération et position

Gestion des rebonds

Modification dynamique du profil topographique

Résultats et limites du programme

Résultats pour le site de Sechilienne

Limites du code

- 1 Modélisation du site d'étude**
 - Relevés topographiques et lissage
 - Représentation en 3D
- 2 Extraction et représentation d'un plan de coupe**
 - Extraction des altitudes d'un profil
 - Algorithme de Bresenham
 - Représentation du profil topographique
- 3 Simulation d'une chute libre et de rebonds**
 - Evolution des vecteurs vitesse, accélération et position
 - Gestion des rebonds
 - Modification dynamique du profil topographique
- 4 Résultats et limites du programme**
 - Résultats pour le site de Sechilienne
 - Limites du code

Relevés topographiques

Modélisation du site d'étude

Relevés topographiques et lissage

Représentation en 3D

Extraction et représentation d'un plan de coupe

Extraction des altitudes d'un profil

Algorithme de Bresenham

Représentation du profil topographique

Simulation d'une chute libre et de rebonds

Evolution des vecteurs vitesse, accélération et position

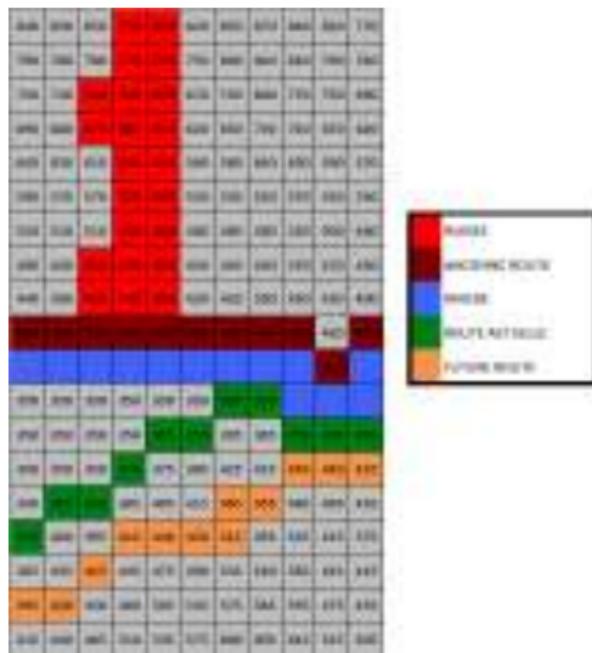
Gestion des rebonds

Modification dynamique du profil topographique

Résultats et limites du programme

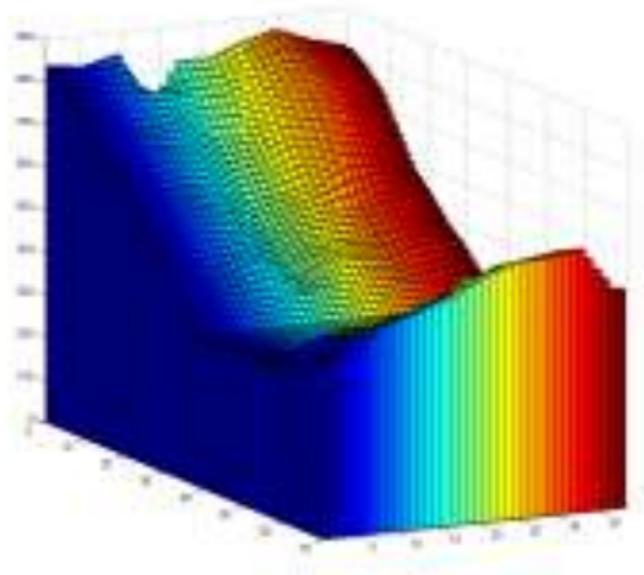
Résultats pour le site de Sechlienne

Limites du code



Représentation en 3D

À l'aide de la fonction bar3 :



Modélisation du site d'étude

Relevés topographiques et lissage

Représentation en 3D

Extraction et représentation d'un plan de coupe

Extraction des altitudes d'un profil

Algorithme de Bresenham

Représentation du profil topographique

Simulation d'une chute libre et de rebonds

Evolution des vecteurs vitesse, accélération et position

Gestion des rebonds

Modification dynamique du profil topographique

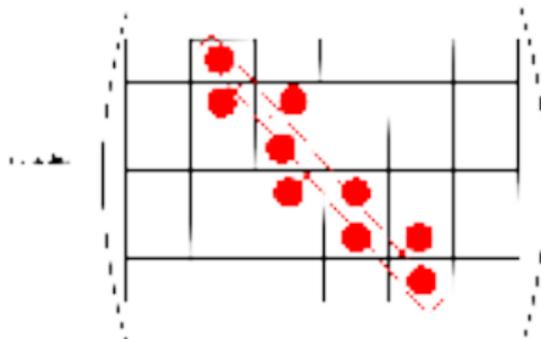
Résultats et limites du programme

Résultats pour le site de Sechilienne

Limites du code

Extraction des altitudes d'un profil

On recherche les points de la matrice les plus proches du plan de coupe.



Modélisation du site d'étude

Relevés topographiques et lissage

Représentation en 3D

Extraction et représentation d'un plan de coupe

Extraction des altitudes d'un profil

Algorithme de Bresenham

Représentation du profil topographique

Simulation d'une chute libre et de rebonds

Evolution des vecteurs vitesse, accélération et position

Gestion des rebonds

Modification dynamique du profil topographique

Résultats et limites du programme

Résultats pour le site de Sechilienne

Limites du code

Algorithme de Bresenham

Modélisation du site d'étude

Relevés topographiques et lissage

Représentation en 3D

Extraction et représentation d'un plan de coupe

Extraction des altitudes d'un profil

Algorithme de Bresenham

Représentation du profil topographique

Simulation d'une chute libre et de rebonds

Evolution des vecteurs vitesse, accélération et position

Gestion des rebonds

Modification dynamique du profil topographique

Résultats et limites du programme

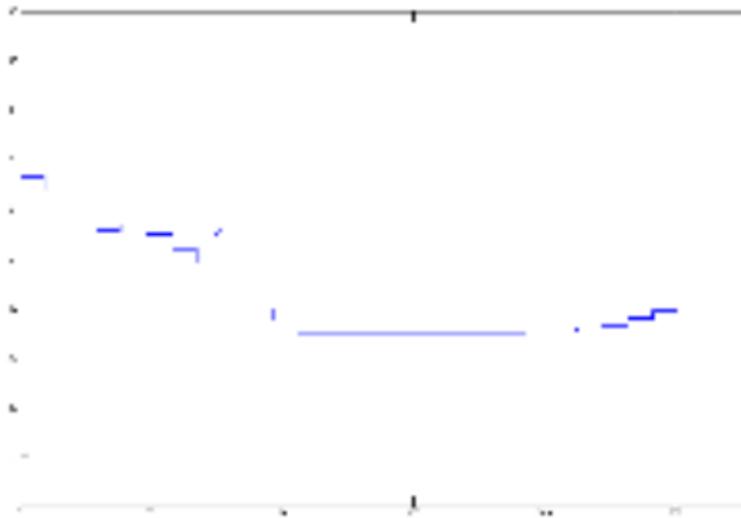
Résultats pour le site de Sechilienne

Limites du code

L'algorithme détermine quels sont les points d'un plan discret qui doivent être tracés afin de former une approximation de segment de droite entre deux points donnés.

Représentation du profil topographique

Le profil de la coupe est représenté segment par segment :



Modélisation du site d'étude

Relevés topographiques et lissage

Représentation en 3D

Extraction et représentation d'un plan de coupe

Extraction des altitudes d'un profil

Algorithme de Bresenham

Représentation du profil topographique

Simulation d'une chute libre et de rebonds

Evolution des vecteurs vitesse, accélération et position

Gestion des rebonds

Modification dynamique du profil topographique

Résultats et limites du programme

Résultats pour le site de Sechillienne

Limites du code

Evolution des vecteurs vitesse, accélération et position

Modélisation du site d'étude

Relevés topographiques et lissage

Représentation en 3D

Extraction et représentation d'un plan de coupe

Extraction des altitudes d'un profil

Algorithme de Bresenham

Représentation du profil topographique

Simulation d'une chute libre et de rebonds

Evolution des vecteurs vitesse, accélération et position

Gestion des rebonds

Modification dynamique du profil topographique

Résultats et limites du programme

Résultats pour le site de Sechillienne

Limites du code

Initialisation :

$$T(0) = [x_i \ y_i \ v_{xi} \ v_{yi} \ a_{xi} \ a_{yi}]$$

Itération :

$$a_x(t + dt) = a_x(t)$$

$$a_y(t + dt) = a_y(t)$$

$$v_x(t + dt) = v_x(t) + a_x(t).dt$$

$$v_y(t + dt) = v_y(t) + a_y(t).dt$$

$$x(t + dt) = x(t) + v_x(t).dt$$

$$y(t + dt) = y(t) + v_y(t).dt$$

Gestion des rebonds

Modélisation du site d'étude

Relevés topographiques et lissage

Représentation en 3D

Extraction et représentation d'un plan de coupe

Extraction des altitudes d'un profil

Algorithme de Bresenham

Représentation du profil topographique

Simulation d'une chute libre et de rebonds

Evolution des vecteurs vitesse, accélération et position

Gestion des rebonds

Modification dynamique du profil topographique

Résultats et limites du programme

Résultats pour le site de Sechillienne

Limites du code

Les rebonds sont gérés en deux temps :

1. Détection d'une intersection
2. Modification de la trajectoire (opérations sur la vitesse)

Un amortissement (multiplication par un facteur $\gamma < 1$) est appliqué à la vitesse lors de chaque rebond.

Modification dynamique du profil topographique

Modélisation du site d'étude

Relevés topographiques et lissage

Représentation en 3D

Extraction et représentation d'un plan de coupe

Extraction des altitudes d'un profil

Algorithme de Bresenham

Représentation du profil topographique

Simulation d'une chute libre et de rebonds

Evolution des vecteurs vitesse, accélération et position

Gestion des rebonds

Modification dynamique du profil topographique

Résultats et limites du programme

Résultats pour le site de Sechillienne

Limites du code

Si le bloc arrive avec une vitesse trop importante sur l'environnement alors ce dernier est modifié pour simuler une destruction. Les dommages sont proportionnels à la vitesse du bloc.

Modification dynamique du profil topographique

Modélisation du site d'étude

Relevés topographiques et lissage

Représentation en 3D

Extraction et représentation d'un plan de coupe

Extraction des altitudes d'un profil

Algorithme de Bresenham

Représentation du profil topographique

Simulation d'une chute libre et de rebonds

Evolution des vecteurs vitesse, accélération et position

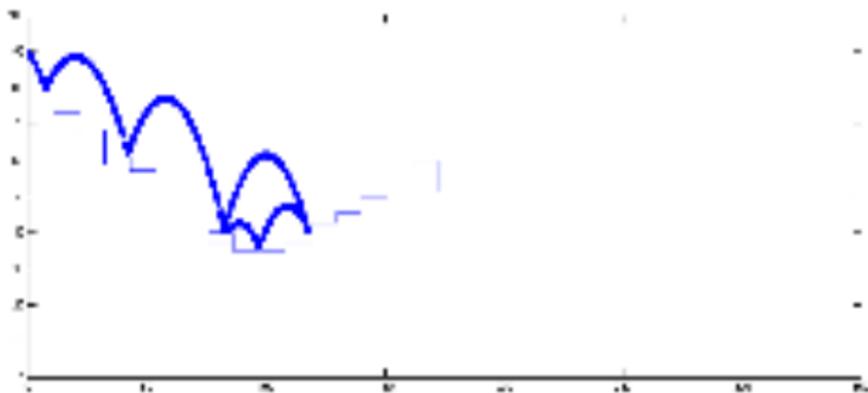
Gestion des rebonds

Modification dynamique du profil topographique

Résultats et limites du programme

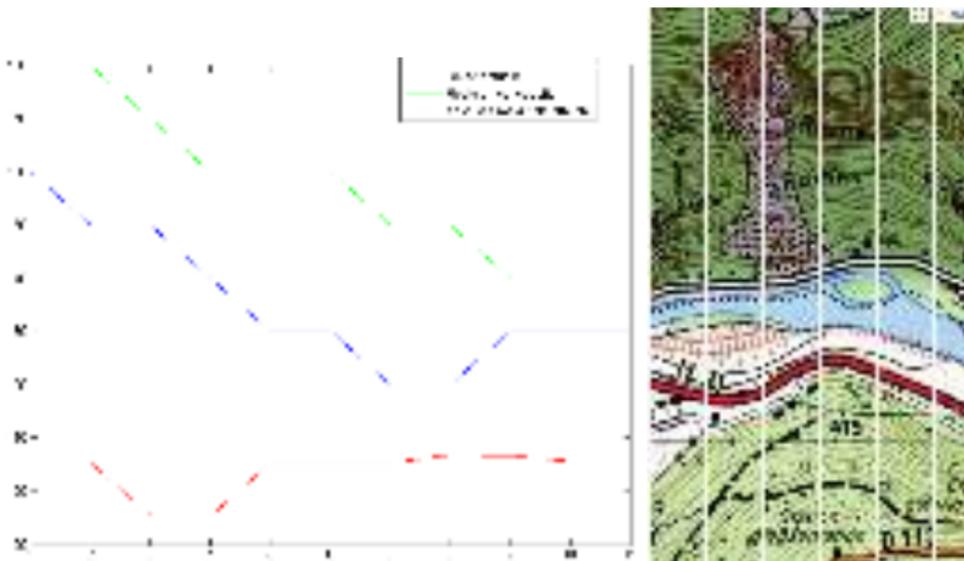
Résultats pour le site de Sechilienne

Limites du code



Résultats pour le site de Séchillienne

On calcule pour chaque tranche de la matrice altitudes l'abscisse maximale que le bloc rocheux peut atteindre :



Modélisation du site d'étude

Relevés topographiques et lissage

Représentation en 3D

Extraction et représentation d'un plan de coupe

Extraction des altitudes d'un profil

Algorithme de Bresenham

Représentation du profil topographique

Simulation d'une chute libre et de rebonds

Evolution des vecteurs vitesse, accélération et position

Gestion des rebonds

Modification dynamique du profil topographique

Résultats et limites du programme

Résultats pour le site de Séchillienne

Limites du code

Limites du code

Modélisation du site d'étude

Relevés topographiques et lissage

Représentation en 3D

Extraction et représentation d'un plan de coupe

Extraction des altitudes d'un profil

Algorithme de Bresenham

Représentation du profil topographique

Simulation d'une chute libre et de rebonds

Evolution des vecteurs vitesse, accélération et position

Gestion des rebonds

Modification dynamique du profil topographique

Résultats et limites du programme

Résultats pour le site de Sechilienne

Limites du code

Trois principales limites :

- Pour une vitesse trop élevée le bloc peut traverser l'environnement (dépendant du pas de temps)
- Il y a beaucoup de paramètres à régler pour coller parfaitement à la réalité
- Certains phénomènes ont été négligés (frottements,...)