

Plan de travail

Rebonds d'une bille qui ne roule pas sur un escalier.

1. Planning & objectifs à atteindre.

On négligera la force de frottement et le choc est élastique.¹

Rédaction du planning	30/03 au 2/03
Première approche de la partie théorique de manière exhaustive obtenir une première équation et la résoudre sous langage C. (les bases)	2/03 au 4/03
Partie théorique + partie informatique à approfondir suivant les étapes suivantes :	
Étude du mouvement d'un rebond sur le sol (sans escalier). Ecriture du programme simulant ce scénario lors de la séance.	4/04 au 11/04
Étude du mouvement de plusieurs rebonds sur le sol. (sans escalier) Ecriture du programme.	11/04 au 1/05
Étude du mouvement pour un rebond avec l'escalier, et avec plusieurs rebonds sur l'escalier. Ecriture du programme.	1/05 au 9/05
Finalisation du projet + Compte rendu à rédiger	9/05 au 23/05
Préparation de la soutenance	16/05 au 23/05

2. Partie théorique

Nous allons étudier le rebond d'une bille sans l'escalier. Dans un premier temps, on va étudier la chute d'une bille avec une vitesse initiale. Et dans un deuxième temps, un rebond de bille puis plusieurs rebonds. On choisit un repère (x,z) x horizontale, z verticale.

a) Chute libre avec vitesse initiale V_0 .

On veut lâcher une bille à une hauteur H_0 . Celle ci aura pour trajectoire : une parabole selon le temps. Pour cela, on va appliquer une vitesse initiale $V_0 = (V_x, V_z)$.

Les équations horaires du mouvement de la bille : $x(t) = V_x * t$ et $z(t) = H_0 - 1/2gt^2 + V_{zt}^2$

La vitesse initiale verticale avant le choc³ : $v(t_0) = (2 * g * H_0)^{1/2}$

La vitesse après le choc⁴ : $v(t_1) = e * v(t_0)$ avec e = coefficient de la restitution

b) Premier rebond⁵

La bille remonte avec une vitesse initiale V_1 .

Du coup, la vitesse juste après le choc : $v(t_2) = e * v(t_1)$

Pour calculer la hauteur qu'atteint la bille : $H_1 = e^2 * H_0$

Après n rebonds : même raisonnement que pour le premier rebond ($H_n = e^{2n} * H_0$)

¹ http://fr.wikipedia.org/wiki/Choc_%C3%A9lastique

² http://fr.wikipedia.org/wiki/Trajectoire_parabolique

³ http://fr.wikipedia.org/wiki/Chute_libre_%28physique%29#Chute_avec_vitesse_initiale

⁴ http://fr.wikipedia.org/wiki/Coefficient_de_restitution

⁵ http://fr.wikipedia.org/wiki/Coefficient_de_restitution