

Chapitre 10

27. Intensité de la pesanteur en simulation

1. Pour vérifier si les programmeurs ont bien respecté la valeur de l'intensité de la pesanteur, il faut déterminer la valeur de la force modélisant l'action à laquelle est soumise le boulet à partir de la connaissance des valeurs de variation de vitesse.

Note : la vérification peut être faite pour l'ensemble des points ou pour un point en particulier.

Dans une feuille de calcul :

- on relève les positions successives Y_i du boulet au cours du temps ;
- on calcule les vitesses puis les variations de vitesse : $v_i = \frac{Y_{i-1} - Y_{i+1}}{2 \cdot \Delta t}$ et $\Delta v_i = v_{i+1} - v_{i-1}$;
- dans une dernière colonne on calcule la valeur de la force : $F = m \cdot \frac{\Delta v}{2 \cdot \Delta t}$.

	A	B	C	D	E
1	Temps	Position Y	vitesse	Δv	F
2	0,0	49,4			
3	0,5	48,2	4,9		
4	1,0	44,5	9,7	9,6	9,6
5	1,5	38,5	14,5	9,9	9,9
6	2,0	30,0	19,6	10,1	10,1
7	2,5	18,9	24,6		
8	3,0	5,4			

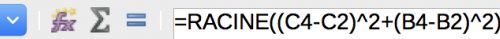
La force modélisant l'action exercée par la Terre s'exprime ainsi : $F = P = m \cdot g$.

On déduit $g = \frac{F}{m} = 9,9 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$, ce qui est conforme à la valeur de l'intensité donnée.

2. Pour montrer que le boulet n'est soumis qu'à l'action de la Terre, il faut dans un tableur :

- déterminer les positions à 2 dimensions $(X_i ; Y_i)$ successives du boulet ;
- calculer la vitesse $v_i = \frac{\sqrt{(X_{i+1} - X_{i-1})^2 + (Y_{i+1} - Y_{i-1})^2}}{2 \cdot \Delta t}$;
- calculer la variation de vitesse $\Delta v_i = v_{i+1} - v_{i-1}$;
- calculer la force $F = m \cdot \frac{\Delta v}{2 \cdot \Delta t}$.

Montrer que cette force est constante et égale au poids du boulet.

D3 

	A	B	C	D	E	F
1	Temps	position X	Position Y	Vitesse	Δv	F
2	0,0	1,7	49,4			
3	0,5	4,3	48,3	6,9		
4	1,0	6,7	44,6	11,0	8,501343999	8,501343999
5	1,5	9,3	38,5	15,4	9,225885743	9,225885743
6	2,0	11,7	30,0	20,2	9,592753933	9,592753933
7	2,5	14,3	18,9	25,0		
8	3,0	16,8	5,5			

Les résultats sont à peu près conformes à l'attendu, puisque l'action de la Terre qui est modélisée par la poids a pour valeur : $P = m \times g = 1 \text{ kg} \times 9,8 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 9,8 \text{ N}$.