

I TP N° 01 : Etude de la chute libre

1. Objectifs :

1. Comprendre les principes physiques sous-jacents à la chute libre, y compris les forces en jeu et les lois du mouvement de Newton.
2. Appliquer les lois du mouvement pour prédire le comportement d'un objet en chute libre et interpréter les résultats expérimentaux.
3. Étude de la chute libre d'une bille en acier soumise à son propre poids par la détermination de la relation : $Z=f(t^2)$ reliant la hauteur z avec le temps de chute t .
4. Comparer les résultats expérimentaux avec les prédictions théoriques pour évaluer la validité des modèles physiques.
5. Vérifier l'accélération de la pesanteur locale g .

2. Rappel théorique :

On appelle chute libre (figure 1), le mouvement d'un corps abandonné dans le vide, sans vitesse initiale et soumis à son propre poids (on suppose que la force exercée par l'air est négligeable devant le poids) [1] [2].

L'expérience montre que, dans le vide le mouvement de chute libre d'un corps est un mouvement uniformément accéléré les équations générales d'un mouvement rectiligne uniformément accéléré sont :

$$Z(t) = \frac{1}{2} g t^2 + v_0 t + z_0$$

$$V(t) = v_0 + g t$$

$$g = \text{cste}$$



Fig1. Montage expérimentale de chute libre

$Z(t)$: la hauteur parcourue pendant de la chute.

z_0 : la hauteur initiale a $t=0$.

$V(t)$: la vitesse l'instant t .

v_0 : la vitesse initiale a l'instant $t=0$.

γ :L'accélération du mouvement.

Dans le cas d'une chute libre sans hauteur et vitesse initiales ($z_0 =0$ et $v_0 =0$), l'application du principe fondamental de la dynamique* (PFD*) permet de déterminer l'accélération de la bille, elle s'écrit :

$$\sum f = m \gamma$$

$$\gamma = g$$

D'où les équations (1), deviennent :

$$\begin{aligned} z(t) &= 1/2 g t^2 \\ v(t) &= g t \\ \gamma &= g \end{aligned}$$

Où g est une constante qui représente l'accélération de la pesanteur.[3]*

Cf. "védo1 le chute libre"

3. Exercice : Questionnaire du TP N°1 " CHUTE LIBRE "

[solution n°1 p.6]

Exercice : 1

Remplir le tableau :

Cf. "védo1 le chute libre"

z(t)	t ₁	t ₂	t ₃	t ² _{mov} (S ²)	α=z/t ² _{mov}
0.15					
0.30					
0.45					
0.60					
0.75					

Exercice : 2

Tracer le graphe $Z=f(t^2)$.Déduire la relation entre Z et t^2 .

Exercice : 3

Donner L'expression de l'accélération γ en fonction des grandeurs mesurées (Z et t_{mov}).

Exercice : 4

Calculer α_{moy} valeur moyenne de l'accélération.

Exercice : 5

a partir de α_{moy} , calculer l'accélération γ , Quelle est la nature du mouvement ?

Exercice : 6

Quelles sont les forces appliquées à la bille en acier ?

Exercice : 7

D'après la deuxième loi de Newton* et en comparant γ à l'accélération de la pesanteur g, quelle est la force prépondérante ?