

ÉCOLE PRÉPARATOIRE EN SCIENCES ET TECHNIQUES DE TLEMCCEN

Département de Physique

PHYSIQUE I – TP N° 04

La chute libre

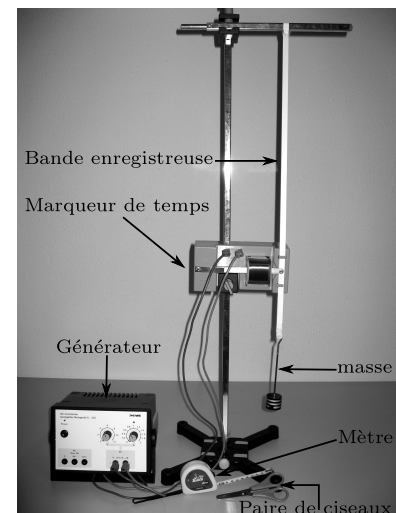
1 Objectifs

- ☞ Montrer que tout corps qui effectue une chute libre possède une accélération constante.
- ☞ Montrer que l'énergie mécanique d'un corps soumis uniquement à son poids est constante.

2 Matériel utilisé

Le montage de la manipulation se trouve sur la figure ci-contre.
Vous disposez du matériel suivant :

- 01 pince de table.
- 01 tige carrée de 1 m.
- 01 tige carrée de 25 cm.
- 01 marqueur de temps de fréquence $f = 50$ Hz.
- 01 mètre métal de longueur $L = 2$ m.
- 01 porte-poids de masse $m = 10$ g.
- 03 poids à fente noirs $m = 50$ g.
- 01 bande enregistreuse.
- 02 noix doubles.
- 01 générateur.
- 02 fils électriques.
- 01 paire de ciseaux.



3 Important

- ☞ Donner en détail les calculs de la régression linéaire : tableau, expressions, applications numériques.
- ☞ Il est impératif de préparer à l'avance la partie théorique, la représentation des tableaux de mesures ainsi que la désignation des axes sur les feuilles millimétrées.

4 Étude théorique

On suspend un objet de masse m à la bande enregistreuse attaché par son autre extrémité à une tige puis on coupe le ruban et l'objet effectue alors une chute libre.

1. Faire une représentation schématique du système étudié.
2. Représenter les différentes forces appliquées à l'objet de masse m .
3. Écrire l'équation du mouvement de l'objet, en choisissant le sol comme origine des positions.
4. Vérifier que la vitesse instantanée de l'objet à un instant donné t , est égale au double de la vitesse moyenne de cet objet entre l'instant initial $t_0 = 0$ et l'instant t :

$$v(t) = 2 \bar{v}$$

5. Trouver les relations des énergies cinétique E_c et potentielle E_p en fonction du temps.

5 Étude expérimentale

On suspend un objet de masse m à la bande enregistreuse attaché par son autre extrémité à la tige carrée de 25 cm.

1. Mesurer la hauteur initiale h_0 que va parcourir l'objet avant d'atteindre le sol.
2. Sachant que $h = h_0 - y$, consigner vos résultats dans le tableau ci dessous.
Où h représente la hauteur de l'objet par rapport au sol et y la distance parcourue par l'objet. (plus y augmente plus h diminue).
3. À l'aide d'une paire de ciseaux, après avoir mis le générateur sous tension, on coupe le ruban et l'objet effectue alors une chute libre.
4. On collecte les résultats sur le ruban sachant que la durée entre deux points consécutifs est toujours égale à 0.02 s.

t	(/s)	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.22	0.24	0.26	0.28	0.30	0.32
y	(/m)																
h	(/m)																
t^2	(/s ²)																
\bar{v}	(/m/s)																
E_c	(/J)																
E_p	(/J)																

5. Sachant que $\Delta t = 0$, tracer le graphe : $h = f(t^2)$ sur papier millimétré par la méthode de la régression linéaire en n'utilisant que les 4^e, 7^e, 10^e, 13^e et 16^e points de mesure (n'utilisez pas tout le tableau).
6. Quelle est la nature du mouvement ?
7. Déduire, du graphe, la valeur de l'accélération de la pesanteur terrestre g ainsi que son incertitude absolue.
8. Donner le résultat sous la forme : $g = \quad \pm \quad$ (unité)
9. Tracer, sur la même feuille millimétrée, les graphes $E_c = f(t^2)$, $E_p = f(t^2)$ et $E_T = f(t^2)$ en utilisant la méthode de la régression linéaire.
10. Que peut-on dire de l'énergie mécanique E_T ?