

Énergie cinétique

Corrigé du TP - niveau 3e

Voici le corrigé du TP sur l'énergie cinétique et les rebonds d'une balle : des résultats types, la droite obtenue, les réponses aux questions et un compte rendu modèle. Tes valeurs dépendent de ta balle et du sol.

Ce corrigé de TP est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Résultats types : corrigé du TP sur l'énergie cinétique

Masse de la balle de tennis : $m = 57 \text{ g} = 0,057 \text{ kg}$; $m \times g = 0,057 \times 9,8 = 0,5586 \text{ N}$.

$h_0 \text{ (m)}$	$h_1 \text{ essais (m)}$	$h_1 \text{ moyen (m)}$	$h_1 \div h_0 \text{ (\%)}$	$E_{pp} \text{ départ (J)}$	$E_{pp} \text{ rebond (J)}$	Énergie perdue (J)
1,00	0,50 ; 0,52 ; 0,54	0,52	52	0,559	0,290	0,269
0,80	0,41 ; 0,42 ; 0,43	0,42	52,5	0,447	0,235	0,212
0,60	0,30 ; 0,31 ; 0,32	0,31	51,7	0,335	0,173	0,162
0,40	0,20 ; 0,21 ; 0,22	0,21	52,5	0,223	0,117	0,106



Résultats types : les points sont alignés sur une droite passant par l'origine, de coefficient directeur voisin de 0,52.

Réponses aux questions

1. $E_{pp} = m \times g \times h_0$: **0,559 J** pour 1,00 m ; **0,447 J** pour 0,80 m ; **0,335 J** pour 0,60 m ; **0,223 J** pour 0,40 m.
2. Sans frottements, toute l'énergie potentielle est devenue cinétique : $E_c = \mathbf{0,559 J}$.
Alors $v^2 = 2 \times 0,559 \div 0,057 = 19,6$; $\mathbf{v \approx 4,4 m/s}$ (environ 16 km/h).
3. $E_{pp} = 0,5586 \times h_1$: **0,290 J** ; **0,235 J** ; **0,173 J** ; **0,117 J** (voir tableau).
4. Le rapport $h_1 \div h_0$ est voisin de **52 %** pour toutes les hauteurs : environ la moitié de l'énergie est conservée. L'énergie perdue est de 0,269 J ; 0,212 J ; 0,162 J ; 0,106 J.
5. L'énergie mécanique **n'est pas conservée** lors du choc : elle diminue d'environ 48 %.
6. Elle est transférée à l'environnement : la balle et le sol **s'échauffent légèrement** (énergie thermique), le choc fait du **bruit** (énergie sonore) et la balle se déforme.
7. Le graphique est une **droite passant par l'origine** : h_1 est proportionnelle à h_0 . Son coefficient directeur est **environ 0,52**, c'est la fraction d'énergie conservée à chaque rebond.
8. Au ralenti, on peut arrêter l'image au sommet du rebond et lire la règle précisément.
À l'œil nu, le sommet est trop bref pour être repéré correctement.

Conclusion et compte rendu modèle

Nous avons étudié les rebonds d'une balle de tennis de masse 0,057 kg lâchée sans vitesse initiale de quatre hauteurs de 1,00 m à 0,40 m. Pour chaque hauteur, l'énergie potentielle initiale $E_{pp} = m g h_0$ a été calculée : elle vaut 0,559 J pour 1,00 m. Sans frottements de l'air, elle se convertit en énergie cinétique de 0,559 J juste avant le choc, soit une vitesse d'environ 4,4 m/s. Après le choc, la balle remonte à une hauteur moyenne h_1 de 0,52 m, ce qui correspond à une énergie potentielle de 0,290 J. Ainsi seulement 52 % de l'énergie mécanique est conservée. Les pourcentages sont presque identiques pour les autres hauteurs et la courbe de h_1 en fonction de h_0 est une droite de coefficient directeur 0,52. L'énergie manquante, 0,269 J pour 1,00 m, a été transférée sous forme thermique et sonore, et à la déformation de la balle. L'énergie totale est conservée, mais l'énergie mécanique diminue à chaque rebond. Les incertitudes viennent surtout de la lecture des hauteurs sur la vidéo.

Erreurs fréquentes en TP

- Lâcher la balle en lui donnant une impulsion vers le bas au lieu de la lâcher sans vitesse.
- Mesurer la hauteur du centre de la balle une fois et du bas de la balle l'autre fois.
- Oublier de convertir la masse de grammes en kilogrammes.
- Lire la hauteur de rebond sans arrêter la vidéo au sommet.
- Conclure que l'énergie « disparaît » au lieu de parler de transfert à l'environnement.

Retour au TP