

Énergie potentielle et mécanique

Corrigé du TP - niveau 1re

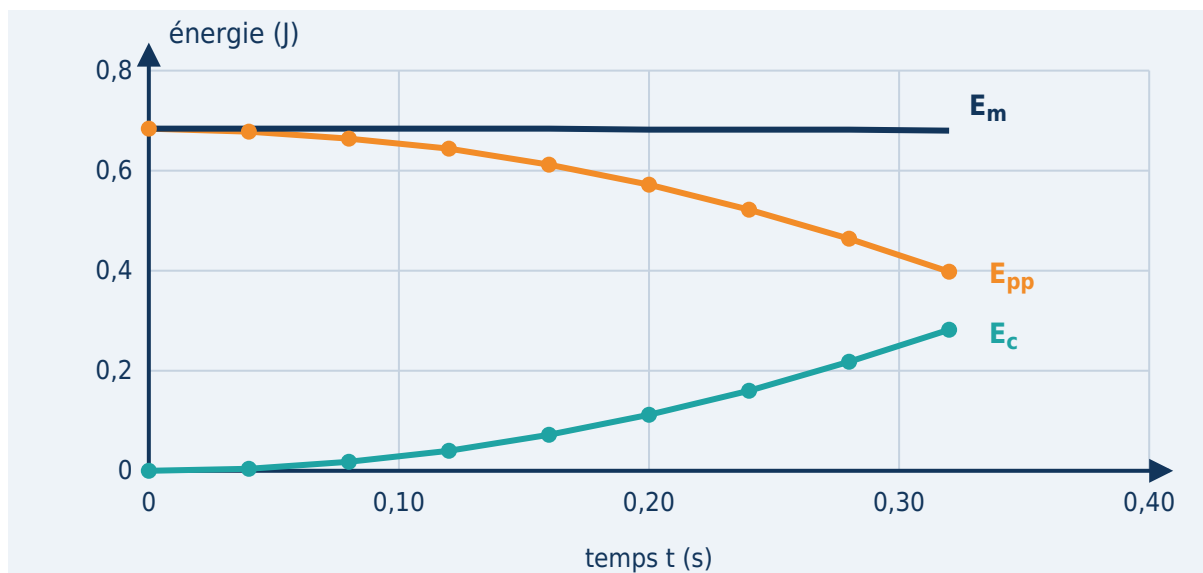
Voici le corrigé du TP sur l'énergie mécanique : résultats types, réponses détaillées, compte rendu modèle et erreurs fréquentes. Tes valeurs peuvent légèrement varier selon la balle, la netteté de la vidéo et la précision du pointage.

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

Masse de la balle : $m = 0,058 \text{ kg}$. Altitude de départ : $z_0 = 1,200 \text{ m}$, donc $E_{pp}(0) = 0,058 \times 9,81 \times 1,200 = 0,683 \text{ J}$.

t (s)	z (m)	v (m/s)	E_c (J)	E_{pp} (J)	E_m (J)
0	1,200	0	0	0,683	0,683
0,040	1,192	0,39	0,004	0,678	0,683
0,080	1,169	0,78	0,018	0,665	0,683
0,120	1,130	1,18	0,040	0,643	0,683
0,160	1,075	1,57	0,071	0,612	0,683
0,200	1,004	1,96	0,111	0,571	0,682
0,240	0,918	2,35	0,160	0,522	0,682
0,280	0,816	2,74	0,218	0,464	0,682
0,320	0,699	3,12	0,282	0,398	0,680



Réponses aux questions

1. $m = 58 \text{ g} = \mathbf{0,058 \text{ kg}}$. $E_{pp}(0) = 0,058 \times 9,81 \times 1,20 = \mathbf{0,683 \text{ J}}$ ($\approx 0,68 \text{ J}$).
2. La formule utilise l'image précédente et l'image suivante ; l'image 0 n'a pas d'image précédente. Comme la balle est lâchée sans vitesse, on sait directement que $\mathbf{v = 0}$.
3. E_{pp} diminue de 0,683 J à 0,398 J, E_c augmente de 0 à 0,282 J : la balle **convertit de l'énergie potentielle en énergie cinétique**.
4. E_m varie de 0,683 J à 0,680 J : elle est **constante à environ 0,5 % près**, l'écart maximal valant 0,003 J.
5. La balle est dense et rapide mais la durée est courte (0,32 s) : la résistance de l'air est très faible devant le poids. Une feuille de papier subirait une force de frottement comparable à son poids, et E_m diminuerait nettement.
6. La vitesse instantanée n'est pas mesurable directement ; en utilisant l'image avant et l'image après, on calcule la **vitesse moyenne sur un intervalle centré sur l'instant étudié**, ce qui limite l'erreur systématique.
7. L'incertitude de pointage est d'environ $\pm 2 \text{ mm}$. Sur E_{pp} cela donne $\pm 0,058 \times 9,81 \times 0,002 \approx \pm 0,001 \text{ J}$: à quoi s'ajoute l'incertitude sur v : **l'écart de 0,003 J observé sur E_m est du même ordre de grandeur**, il n'est donc pas significatif.
8. Hauteur de chute à l'image 8 : $h = 1,200 - 0,699 = 0,501 \text{ m}$. $v = \sqrt{2 \times 9,81 \times 0,501} = \sqrt{9,83} = 3,14 \text{ m/s}$, contre 3,12 m/s mesurée : **accord à moins de 1 %**.

Conclusion et compte rendu modèle

Nous avons filmé la chute libre d'une balle de tennis de masse 0,058 kg lâchée sans vitesse initiale d'une altitude de 1,20 m. Par pointage de la vidéo (25 images par seconde), nous avons relevé l'altitude de la balle toutes les 0,040 s et calculé sa vitesse en utilisant l'image précédente et l'image suivante. L'énergie potentielle $E_{pp} = m g z$ diminue de 0,683 J à 0,398 J pendant que l'énergie cinétique $E_c = \frac{1}{2} m v^2$ passe de 0 à 0,282 J. L'énergie mécanique $E_m = E_c + E_{pp}$ reste égale à 0,683 J avec un écart maximal de 0,003 J, soit environ 0,5 %, ce qui est compatible avec l'incertitude de pointage de $\pm 2 \text{ mm}$. Ainsi, pour cette chute courte, l'énergie mécanique se conserve : le poids est la seule force dont le travail compte et la résistance de l'air est négligeable. Le résultat serait différent avec un objet léger ou une chute plus longue, où les frottements feraient diminuer E_m .

Erreurs fréquentes en TP

- Oublier de convertir les centimètres en mètres avant de calculer E_{pp} .
- Pointer le haut ou le bas de la balle au lieu de son centre, ce qui décale z .
- Mal régler la caméra (non horizontale) : l'échelle du ruban est alors faussée par la perspective.
- Utiliser $\Delta t = 0,040 \text{ s}$ pour la vitesse au lieu de $2 \Delta t$ avec la formule centrée.
- Conclure que E_m « n'est pas constante » sans comparer l'écart à l'incertitude de mesure.

[Retour au TP](#)