

Objectif

Analyser l'évolution de la **somme** de l'**énergie cinétique** E_c et de l'**énergie potentielle** E_p d'un objet tombant en chute libre.

Outils théoriques

Énergie cinétique E_c

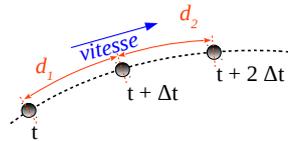
Pour un objet de masse m (en kg), se déplaçant à la vitesse v (en $m.s^{-1}$), l'énergie cinétique E_c (en Joules) est $E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$

Énergie potentielle E_p

Pour un objet de masse m (en kg), situé à une altitude z (en m) dans le champ de pesanteur $g = 9,81 m.s^{-2}$, l'énergie potentielle E_p (en Joules) est $E_p = m \times g \times z$

Mesurer une vitesse v sur une trajectoire

Si on connaît la position de l'objet à trois instants consécutifs régulièrement séparés dans le temps, on estime la vitesse de l'objet au point centrale comme étant la vitesse moyenne du première au troisième point.



$$v = \frac{d_1 + d_2}{2 \times \Delta t}$$

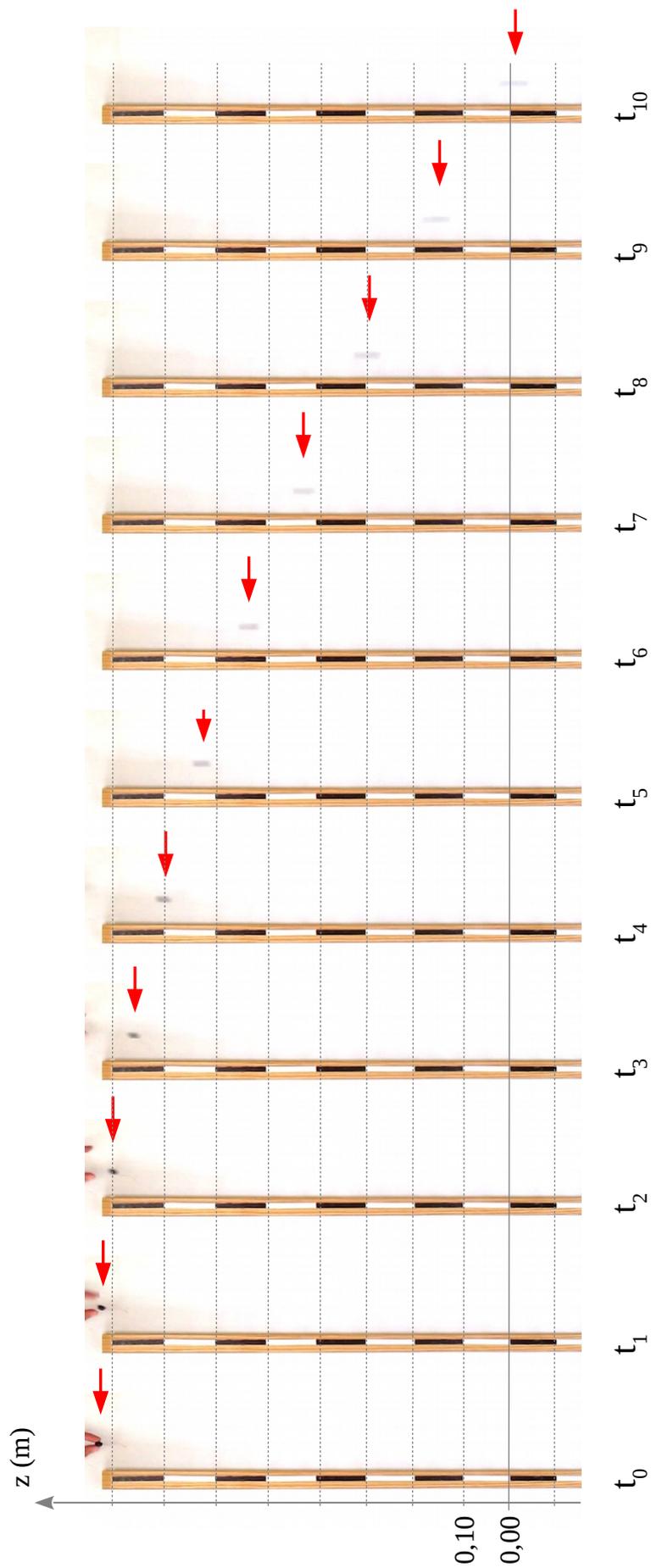
Analyse de la vidéo

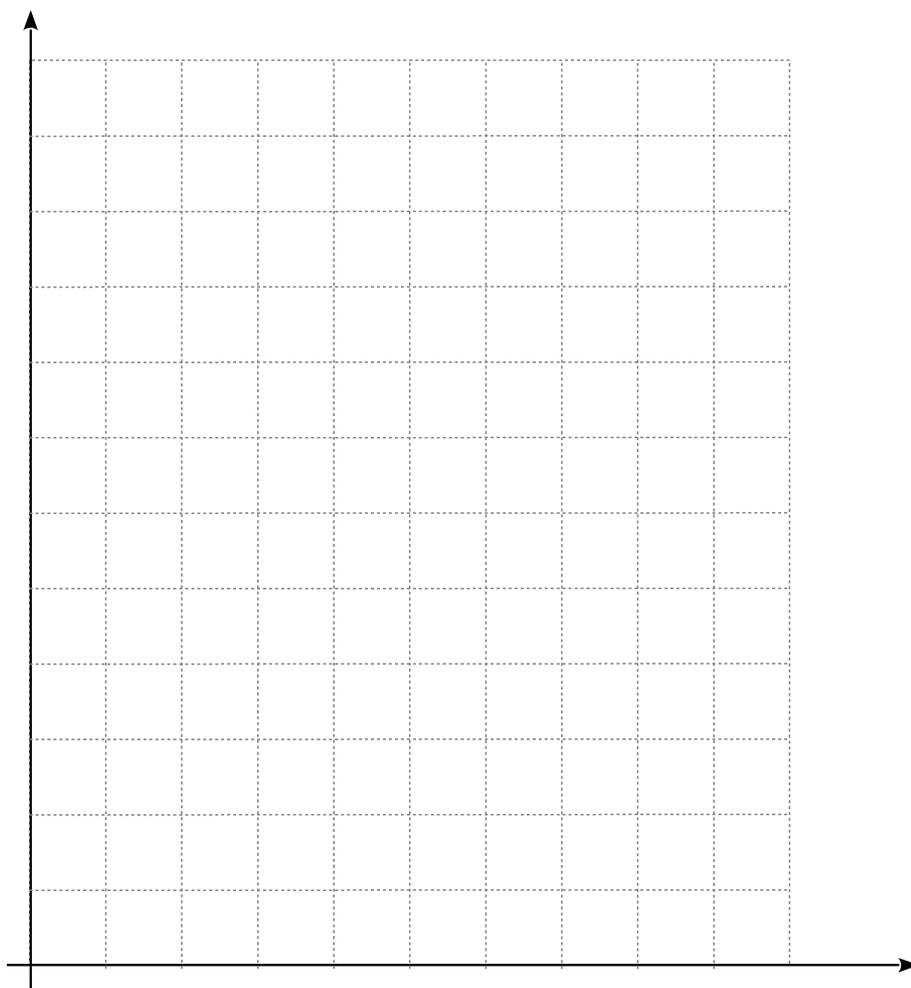
Le film a été réalisé à 24 images par seconde, il y a donc une durée $\Delta t = 1/24 = 41,7 ms$ entre deux images successives. L'objet a une masse $m = 25g$.

1. À l'aide des mesures (page 2), remplir les deux premières colonnes du tableau suivant.
2. À l'aide des outils théoriques, calculez la vitesse de l'objet, son énergie cinétique, son énergie potentielle et son énergie mécanique, qui est la somme des énergies potentielle et cinétique.
3. Tracer sur un même graphique l'évolution de ces trois énergies en fonction du temps (page 3).

Date	Temps (s)	Altitude z (m)	Vitesse ($m.s^{-1}$)	E_c (J)	E_p (J)	$E_m = E_c + E_p$ (J)
t_0	0,000					
t_1						
t_2						
t_3						
t_4						
t_5						
t_6						
t_7						
t_8						
t_9						
t_{10}						

Onze images extraites de la vidéo de la chute d'une bille noire





Analyse du graphique