

AE. 2B – Evolution des énergies

Objectif : Etablir et exploiter l'équation de la trajectoire d'un projectile dans un champ de pesanteur uniforme.

A Les différentes formes d'énergie d'un système de masse m Énergie cinétique \mathcal{E}_c

$$\mathcal{E}_c = \frac{1}{2} m \times v^2$$

m en kg, v en $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$, \mathcal{E}_c en J

avec v la valeur de la vitesse du centre de masse du système.

Énergie potentielle de pesanteur \mathcal{E}_p

$$\mathcal{E}_p = m \times g \times z$$

m en kg, g en $\text{N} \cdot \text{kg}^{-1}$, z en m, \mathcal{E}_p en J

avec z l'altitude repérée sur un axe (Oz) orienté vers le haut et g l'intensité de la pesanteur. À l'altitude $z = 0$ m choisie comme référence, $\mathcal{E}_p = 0$ J.

Énergie mécanique \mathcal{E}_m

$$\mathcal{E}_m = \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_p$$

\mathcal{E}_m , \mathcal{E}_c et \mathcal{E}_p en J

Cette énergie se conserve si le travail des forces non conservatives est nul.

B Programme permettant l'étude énergétique d'un système en mouvement

Un programme informatique en langage python permet de tracer les courbes représentant l'évolution des énergies cinétique, potentielle de pesanteur et mécanique du système {boule de pétanque} au cours du temps.

lycee.hachette-education.com/physique-si/tle



```
30 v=[]
31 for i in range(len(vx)) :
32     v=v+[(vx[i]**2+vy[i]**2)**0.5]
33 #masse du système en kg
34 m=0.60
35 #intensité de la pesanteur
36 g=9.81
37 #Calcul des énergies
38 Ep=[]
39 for i in range(len(vx)) :
40     Ep=Ep+[m*g*y[i]]
41 Ec=[]
42 for i in range(len(vx)) :
43     Ec=
44 Em=[]
45 for i in range(len(vx)) :
46     Em=Em+[Ep[i]+Ec[i]]
47 plt.show()
```

Simulation numérique

Utiliser un langage de programmation RÉA

- 1 Compléter la ligne de code masquée permettant de calculer l'énergie cinétique du système.

Interpréter des résultats VAL

- 2 a. Exécuter le programme python fourni.
b. Justifier l'allure des courbes \mathcal{E}_p et \mathcal{E}_c en fonction du temps.

Interpréter des résultats VAL

- 3 Déduire des courbes :
a. l'altitude maximale z_{max} atteinte par la boule ;
b. la valeur v_{sol} de la vitesse de la boule lorsqu'elle atteint le sol.

Discuter une hypothèse VAL

- 4 Discuter l'hypothèse d'une chute libre de la boule.

Interpréter des résultats VAL

- 5 Un joueur souhaite que sa boule percute directement une boule de son adversaire située sur le sol à 7,0 m de lui. Peut-il réussir son lancer ?

Un pas vers le cours

Utiliser un vocabulaire scientifique adapté et rigoureux COM

- 6 Quelles conversions d'énergie ont lieu lors d'un mouvement de chute libre d'un système dans un champ de pesanteur ?