

Energie cinétique, énergie potentielle de pesanteur et conservation de l'énergie mécanique



Socle commun de connaissances et de compétences

Compétence 3	Acquis	En cours	Non acquis
Pratiquer une démarche scientifique et technologique			
Résoudre des problèmes			
Savoir utiliser des connaissances et les compétences mathématiques			

Objectifs

- Savoir que l'énergie mécanique se transforme
- Expliquer comment l'eau d'un barrage acquiert de la vitesse lors de sa chute
- Etablir une relation entre le poids et la masse d'un objet
- Vérifier la conservation de l'énergie mécanique lors d'une chute libre

1 Quelles énergies sont mises en jeu lors de la chute d'une balle ?

1.1. Expérience

On dispose d'une balle assez dense qu'on laisse tomber verticalement d'une hauteur h au-dessus du sol, sans vitesse initiale. Le sol sert de référence pour l'énergie de position. La chute est filmée à l'aide d'une caméra, le film obtenu sera étudié dans le logiciel Avimeca afin d'obtenir la chronopunctuation observée ci-contre.



1.2. Exploitation de la vidéo

Avant la chute :

- Quel type d'énergie possède la balle (énergie potentielle de pesanteur ou énergie cinétique) ?

.....

.....

- Que vaut son énergie cinétique ?

.....

.....

Lors de la chute :

1. Comment varie la vitesse de la balle lors de la chute ?
.....
.....
2. Comment varie alors son énergie cinétique ?
.....
.....
3. Comment varie son énergie de position ?
.....
.....

À la fin de la chute :

1. Au moment où la balle touche le sol, que peut-on dire de la valeur de la vitesse de la balle ?
.....
.....
2. Que peut-on dire alors de son énergie cinétique ?
.....
.....
3. Que vaut son énergie potentielle de pesanteur ?
.....
.....

1.3. Conclusion

On appelle énergie mécanique, E_m , d'un objet la somme à tout instant de son énergie de position E_p et de son énergie cinétique E_c :

$$E_m = E_p + E_c$$

Lors de la chute libre d'un objet, l'énergie mécanique de cet objet se modifie : l'énergie de position de l'objet est convertie en énergie cinétique.

2 L'énergie mécanique se conserve-t-elle en l'absence de frottements ?

On dispose d'une balle assez dense qu'on lance verticalement vers le haut.
 On étudie la façon dont les énergies mises en jeu lors de la montée et de la descente de la balle évoluent en prenant pour repère de son énergie cinétique et de son énergie de position, son passage devant une règle située à une hauteur h au-dessus du sol aussi bien lors de la montée que de la descente. Le lancer est filmé à l'aide d'une caméra et le film est étudié dans le logiciel Avimeca afin d'obtenir les deux chrono-punctuations.
 Remarque : Entre deux positions de la balle, il s'écoule toujours le même temps t . Par conséquent, plus la vitesse de la balle est élevée, plus la distance parcourue entre deux photos est grande.

2.1. Étude de la partie de la trajectoire correspondant à la montée de la balle

1. Lors de sa montée, comment évolue la vitesse de la balle ?
.....
.....
2. Comment varie son énergie cinétique ?
.....
.....
3. Comment évolue son énergie potentielle de pesanteur ?
.....
.....

2.2. Étude des énergies au sommet de sa trajectoire

Au sommet de sa trajectoire, la balle s'arrête avant de retomber vers le sol. Ainsi, au sommet de sa trajectoire, la balle possède une vitesse nulle donc une énergie cinétique nulle et son énergie de position est alors maximale.

2.3. Étude de la descente de la balle

1. Lors la descente de la balle, comment évolue sa vitesse ?

.....
.....

2. Comment varie son énergie cinétique ?

.....
.....

3. Comment évolue son énergie potentielle de pesanteur ?

.....
.....

Conclusion :

Lors de la descente de la balle, son énergie de position diminue : elle est convertie en énergie cinétique.

2.4. Conclusion

Lors du mouvement d'une balle uniquement soumise à son seul poids, tout frottement étant négligé, l'énergie mécanique de cette balle se conserve : ce qui est perdu en énergie de cinétique est gagné en énergie de position et inversement :

$$E_m = E_c + E_p = \text{constante}$$

en l'absence de frottement.