

3 Balistique sportive

Les épreuves olympiques de tir à la carabine se tirent à 10 mètres, 50 mètres et 300 mètres. La balistique, qui est l'étude du mouvement des projectiles, vient largement en aide aux athlètes pour améliorer leurs performances.

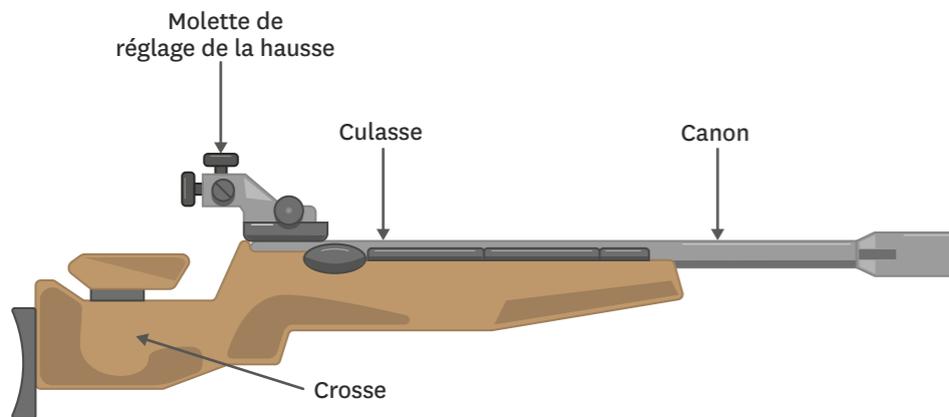
Partie 1 Mouvement à l'intérieur du canon

La balle entame son mouvement dans le canon de l'arme. L'intérieur du canon est rainuré pour donner à la balle un mouvement de rotation, ce qui lui assure une meilleure stabilité quand elle sort du canon. Elle peut alors atteindre une grande distance.



Doc. 1 Épreuve de tir aux Jeux Olympiques de Rio en 2016.

Doc. 2 Les rainures d'un canon.



Doc. 3 Schéma d'une carabine sportive.

1. À l'aide des documents, explique pourquoi le mouvement de la balle à l'intérieur du canon est la combinaison d'un mouvement rectiligne et d'un mouvement circulaire.

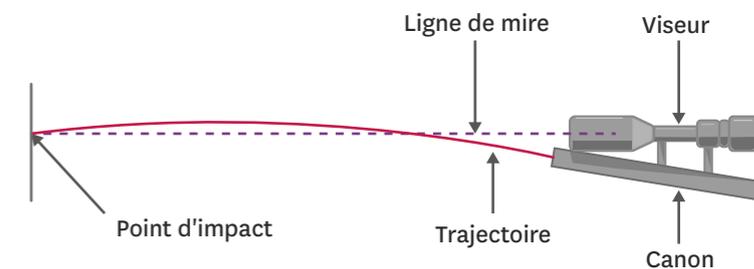
Partie 2 Mouvement de la balle en dehors du canon

Pour les distances courtes, la trajectoire de la balle est rectiligne. Pour le tir à 300 m, la trajectoire est plutôt courbe.



Doc. 4 Balle de fusil.

La masse d'une telle balle de fusil est de 6,8 g.



Doc. 5 Trajectoire de la balle lors du tir.

1. Représente le diagramme objet-interaction de la balle du fusil lorsque celle-ci a quitté le canon.
2. Quelles sont les caractéristiques du poids de la balle ($g = 9,8 \text{ N/kg}$) ?
3. Explique pourquoi la trajectoire de la balle n'est pas rectiligne uniforme.

Partie 3 Vitesse et énergie de la balle

Dans des conditions normales de température et de pression de l'air, une balle tirée par une carabine sportive mettra en moyenne 0,425 seconde pour parcourir la distance de 300 mètres qui la sépare de la cible.

Distance parcourue (m)	Vitesse (m/s)
0	850
100	748
200	654
300	560

Doc. 6 Vitesse de la balle en fonction de la distance parcourue lors d'un tir.

L'énergie cinétique est l'énergie que possède un objet du fait de son mouvement. Elle est proportionnelle à la masse de l'objet et au carré de sa vitesse. Elle se calcule par la relation :

$$E_c = \frac{1}{2} mv^2$$

avec E_c : l'énergie cinétique en joule (J) ;
 m : la masse en kilogramme (kg) ;
 v : la vitesse en mètre par seconde (m/s).

Doc. 7 Énergie cinétique.

1. Calcule la vitesse moyenne de la balle entre le canon et la cible.
2. Pourquoi la vitesse de la balle diminue lors de sa trajectoire ?
3. Calcule l'énergie cinétique E_{ci} de la balle à la sortie du canon et son énergie cinétique E_{cf} juste avant l'impact dans la cible.
4. Pour quelle raison n'est-il pas correct d'interpréter la différence entre E_{cf} et E_{ci} comme une disparition d'énergie ?
5. Indique sous quelle(s) forme(s) et dans quel(s) réservoir(s) se retrouve l'énergie cinétique que la balle a perdu au moment d'atteindre la cible.