

Le tir horizontal

Cette expérience est destinée aux élèves qui ont déjà étudié le tir horizontal, ils ont 45 minutes pour trouver les résultats et rédiger le rapport. Je le donne aux élèves de 6^e.

a. Liste du matériel :

Un rail courbe de hauteur réglable (ou non) (tringle à rideau, profile en forme de I)

Une bille

Un chronomètre (smartphone)

Un mètre ruban

Une craie

Un marqueur

b. Le montage de l'expérience :

On peut réaliser un rail « maison »

On repère avec le marqueur le point de départ de la bille sur le rail.

On place le rail en hauteur, soit attaché sur une potence soit fixé sur le bord d'une table.

c. Le mode opératoire :

On demande aux élèves de trouver un protocole qui permet de déterminer la vitesse initiale du tir horizontal. On leur impose la position initiale de la bille.

Fiche élève :

TP : Estimation de la vitesse initiale d'un Tir Horizontal

Le tir horizontal a été étudié l'an dernier, ce petit labo est là pour que tu ne l'oublies pas complètement !

Commence par te rappeler des formules, reprends pour cela la feuille récapitulative de ton cours du premier semestre.

Tu as à ta disposition un rail (rampe de lancement) dont tu peux faire varier la hauteur (tournevis). Tu as aussi un chronomètre (GSM) et un double-mètre. Une bille, un marqueur et une craie.

Le but de ce laboratoire est d'inventer un protocole expérimental qui te permette de déterminer la vitesse initiale du tir.

Tu prendras au moins trois mesures différentes. Chaque mesure sera faite trois fois, tu feras la moyenne des trois résultats à chaque fois.

Ton rapport contiendra :

- un titre, nom, prénom, classe
- un schéma légendé du tir
- une explication sur la procédure que tu utilises
- un relevé des mesures et du calcul des moyennes
- le développement de ton raisonnement
- le résultat

d. Résultats expérimentaux :

L'idée est de laisser les élèves chercher par eux-mêmes.

Naturellement, ils déterminent assez vite qu'il leur faut le temps de chute et pensent à utiliser le chronomètre, ce qui est la moins bonne solution. Au fil de l'expérience, ils découvrent que c'est compliqué et que ça ne donne pas de bons résultats.

Ils arrivent que certains pensent à utiliser les énergies. Il suffit alors d'une simple mesure de hauteur. Je leur demande alors de vérifier d'une autre façon et ils comprennent avec leurs autres résultats que l'inconvénient des énergies est qu'ils ne tiennent pas compte des frottements sur la rampe de lancement.

Enfin, ils mesurent la hauteur et la portée. Ils restent alors à rédiger le rapport, le protocole...

Ils doivent normalement naturellement penser qu'il faut refaire plusieurs fois l'expérience.

Exemples de résultats :

Hauteur 1 = 0,95m (mesurée)

Portée = 1m (mesurés) (moyenne de trois prises de mesure)

Durée = 0,44s (calculée)

Vitesse estimée : 2,27 m/s

Hauteur 2 = 0,66 m (mesurée)

Portée = 0,8 m (mesurés) (moyenne de trois prises de mesure)

Durée = 0,37 s (calculée)

Vitesse estimée : 2,18 m/s

Hauteur 3 = 1,22 m (mesurée)

Portée = 1,22 m (mesurés) (moyenne de trois prises de mesure)

Durée = 0,5 s (calculée)

Vitesse estimée : 2,10 m/s

Conclusion

Vitesse estimée à 2,18 m/s

e. **Explications théoriques**

Le tir horizontal est un tir oblique particulier. Nous choisissons les sens positifs (ici, vers le haut et dans le sens du mouvement pour les X).

On peut donc reprendre les formules du tir oblique en annulant la vitesse initiale verticale.

Equations horaires :

$$V_{0X} = v_0 \cdot \cos\alpha$$

$$V_{0Y} = v_0 \cdot \sin\alpha$$

X mouvement horizontal	Y mouvement vertical
$x_f = x_o + v_o \cdot \cos\alpha \cdot \Delta t$ [m]	$Y_f = y_o + v_o \cdot \sin\alpha \cdot \Delta t + \frac{-g \cdot \Delta t^2}{2}$ [m]
$v_x = v_o \cdot \cos\alpha$ [m/s]	$V_y = v_o \sin\alpha - g \cdot \Delta t$ [m/s]

$a = 0 \text{ [m/s}^2\text{]}$	$a = -g \text{ [m/s}^2\text{]}$
--------------------------------	---------------------------------

f. **Conclusions**

C'est une petite expérience que les élèves peuvent faire en toute autonomie qui est très efficace. Il permet de revoir les formules de cinématique de manière agréable.

g. **Suggestions**

Il est important de laisser un chronomètre dans le matériel même si c'est bien mieux de ne pas l'employer. Ils doivent expérimenter que le résultat obtenu avec le chronomètre n'est pas d'une grande fiabilité. C'est aussi un résultat meilleur que pas de résultat du tout 😊.

Enfin, dans la vidéo, vous trouverez aussi un petit montage expérimental qui permet de montrer que le tir horizontal est une composition d'un MRU avec une chute libre. Il est aussi assez simple à fabriquer.

Etablissement : Institut Saint André
Chaussée de Tournai,57
7520 Ramegnies-Chin
069/590650

Professeur : Anne Libert
Anne.libert@st-andre.be
0471/390600