

# Trajectoire d'un projectile

---

## Page d'identification

**Instructions:** Imprimez cette page et les suivantes avant votre séance de laboratoire afin de pouvoir rédiger votre rapport. Brochez-les ensemble avec vos graphiques à la fin. Si vous avez oublié d'imprimer ce document avant votre lab, vous pouvez le reproduire à la main mais vous devez respecter le même format (même nombre de pages, mêmes items sur chaque page, même espace pour répondre aux questions).

Complétez tous les champs d'identification plus bas ou 10% de la valeur du lab sera déduite de votre note finale pour ce lab.

Pour les rapports rédigés en classe, remettez votre rapport à votre démonstrateur à la fin de la séance ou vous recevrez un zéro pour ce lab.

Pour les rapports rédigés à la maison, déposez votre rapport dans la bonne boîte de remise ou 10% de la valeur du lab sera déduite de votre note finale. Référez-vous au document *Informations générales* pour les détails de la politique des retards.

Titre de l'expérience: Trajectoire d'un projectile

Nom: \_\_\_\_\_

Numéro d'étudiant: \_\_\_\_\_

Groupe de lab: \_\_\_\_\_

Code de cours: PHY

Démonstrateur: \_\_\_\_\_

Date de la séance de lab: \_\_\_\_\_

Nom du partenaire de lab: \_\_\_\_\_

## Résultats

**Instructions:** Ce rapport doit être remis à la fin de la séance de laboratoire. Nous vous recommandons de compléter la partie [Résultats](#) avant de commencer la partie [Questions](#).

### Procédure de lancement de base

- [1] Notez les données affichées par le programme Logger Pro durant un tir dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 – Données telles que recueillies par le programme durant un tir

Time (s)	GateState	PT (s)	Speed (m/s)

### Mesure de la vitesse initiale

- [4] Tableau 2 – Mesure de la vitesse initiale

Essai	Vitesse initiale $v_0$ (m/s)
1	
2	
3	
4	
5	

Complétez les lignes suivantes à partir des valeurs de  $v_0$  plus haut (vous pouvez utiliser *Excel*). Conservez 3 décimales.

Moyenne, $\bar{v}_0$	
Écart-type	
Erreur standard	

### Prédiction du temps de vol à partir de la vitesse initiale

- [4] Calculez le temps de vol,  $t_{\text{cal}}$ , ainsi que la portée horizontale,  $x_{\text{cal}}$ . Effectuez les calculs d'erreur appropriés. Ne considérez que l'incertitude sur  $v_0$  (c'est-à-dire supposez que  $\theta = 45^\circ \pm 0^\circ$ ).

--

[4] Tableau 3 – Mesure du temps de vol

Essai	Temps de vol $t$ (s)
1	
2	
3	
4	
5	

Complétez les lignes suivantes à partir des valeurs de  $t$  plus haut (vous pouvez utiliser *Excel*). Conservez 3 décimales.

Moyenne, $\bar{t}_{\text{exp}}$	
Écart-type	
Erreur standard	

### Atteindre une cible

- [4] Calculez la distance horizontale,  $x_{\text{prédiction}}$ , où votre cible doit être placée afin d'être atteinte par le projectile (pas besoin de faire un calcul d'incertitude).

DOIT ÊTRE REMPLI PAR VOTRE DÉMONSTRATEUR (IL OU ELLE DEVRAIT INITIALISER SES VALEURS):

$\theta =$  \_\_\_\_\_ (une valeur entre  $50^\circ$  et  $70^\circ$ , par incréments de  $5^\circ$ )

$y =$  \_\_\_\_\_ (une valeur entre 20 cm et 25 cm, par incréments de 1 cm)

- [2] Combien de points avez-vous récoltés pour vos trois tirs en présence du démonstrateur? Vous obtiendrez la somme de ces points ou un maximum de 2 points. Si vous obtenez zéro pour cette partie, vous aurez la chance de récupérer la moitié des points à la section [Questions](#).

DOIT ÊTRE REMPLI PAR VOTRE DÉMONSTRATEUR (IL OU ELLE DEVRAIT INITIALISER SES VALEURS):

Tir 1: \_\_\_\_\_ points.

Tir 2: \_\_\_\_\_ points.

Tir 3: \_\_\_\_\_ points.

### Conservation de l'énergie

- [1] Estimez la hauteur maximale atteinte par la bille par rapport au point de lancement.

$$h_{\max} = ( \text{_____} \pm \text{_____} )$$

- [1] Notez la vitesse de lancement (sans incertitude) et mesurez la masse de la bille.

$$v_0 = \text{_____}$$

$$m = ( \text{_____} \pm \text{_____} )$$

### Questions

#### Procédure de lancement de base

- [1] Utilisez les données recueillies afin d'expliquer comment le programme calcule la vitesse initiale du projectile. Notez que la distance entre les deux barrières est de 5 cm.

---

---

---

#### Mesure de la vitesse initiale

- [1] Pour des raisons pratiques, nous avons mesurer la vitesse de lancement à un angle  $\theta = 45^\circ$ . En théorie, il aurait été préférable de faire cette opération à un angle différent. Quel est cet angle,  $\theta = 0^\circ$  ou  $\theta = 90^\circ$ ? Est-ce que nous surestimons ou sous-estimons la vitesse initiale lorsque que nous utilisons  $\theta = 45^\circ$ . Expliquez.

---

---

---

---

### Prédiction du temps de vol à partir de la vitesse initiale

- [1] Comparez votre temps de vol expérimental avec votre prédiction (la valeur calculée). Calculez la différence en pourcentage

$$\%diff = \left| \frac{t_{cal} - \bar{t}_{exp}}{\left(\frac{t_{cal} + \bar{t}_{exp}}{2}\right)} \right| \times 100 ,$$

et discutez.

---

---

---

---

### Atteindre une cible

Si vous avez obtenu un zéro pour le défi, pouvez-vous expliquer ce qui s'est passé? Donnez une bonne explication et récupérez jusqu'à la moitié des points.

---

---

---

---

### Conservation de l'énergie

- [4] Calculez l'énergie cinétique initiale,  $K$ , de la bille. Calculez l'énergie potentielle,  $U$ , de la bille à sa hauteur maximale (utiliser votre valeur expérimentale de  $h$ ). Calculez les deux énergies en joules. Calculez les incertitudes en ne considérant que les erreurs sur  $m$  et  $h_{\max}$ .

- [1] Comparez les deux valeurs d'énergie. L'énergie est-elle conservée? Discutez.

---

---

---

---

- [1] Si nous avions eu accès à une bille creuse du même matériel (même dimension, même surface mais plus légère), à quelle hauteur cette nouvelle bille serait allée en comparaison avec la bille utilisée durant l'expérience? Expliquez. Supposez que les deux billes auraient la même vitesse initiale.

---

---

---

Total : \_\_\_\_\_ / 30 (pour le rapport)