

Mouvement en champ uniforme

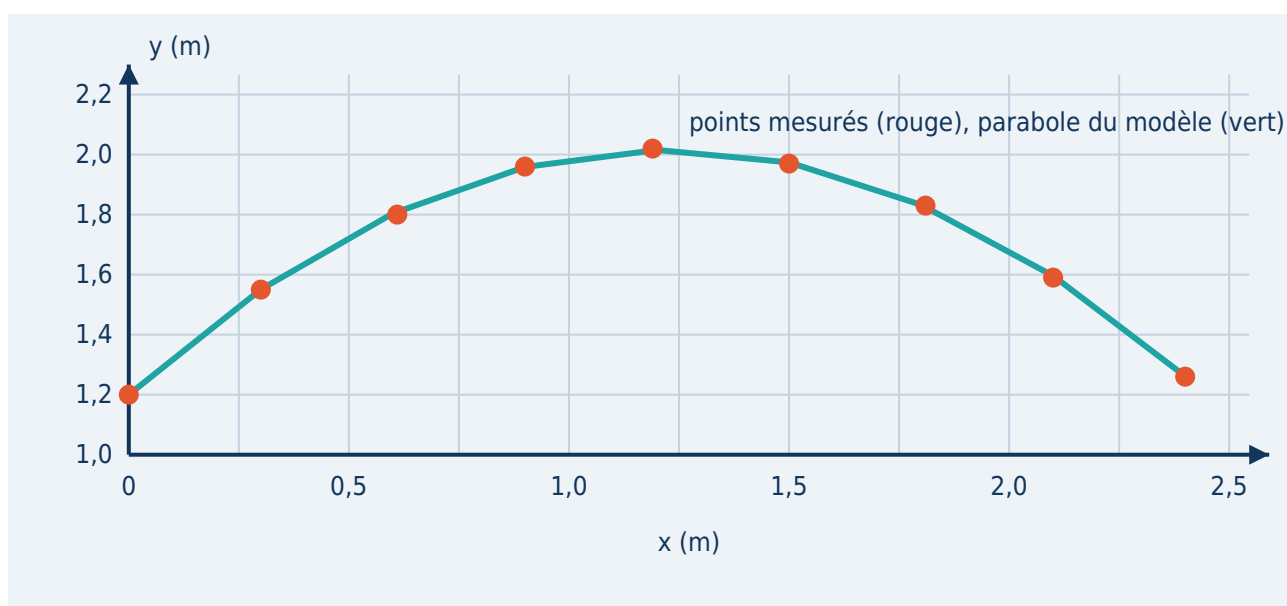
Corrigé du TP - niveau Terminale

Voici le corrigé du TP sur le champ uniforme : résultats types d'un pointage, réponses détaillées et compte rendu modèle. Tes valeurs seront proches de celles-ci mais pas identiques, selon la balle et ton lancer.

Puis, ce corrigé de TP est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Résultats types : corrigé du TP sur le champ uniforme

t (s)	x (m)	y (m)	v _x (m/s)	v _y (m/s)
0,0	0,00	1,20	—	—
0,1	0,30	1,55	3,05	3,00
0,2	0,61	1,80	3,00	2,05
0,3	0,90	1,96	2,90	1,10
0,4	1,19	2,02	3,00	0,05
0,5	1,50	1,97	3,10	-0,95
0,6	1,81	1,83	3,00	-1,90
0,7	2,10	1,59	2,95	-2,85
0,8	2,40	1,26	—	—



Trajectoire pointée : les points mesurés sont alignés sur la parabole prévue par le modèle du champ de pesanteur uniforme.

Réponses aux questions

1. Système : la balle, assimilée à un point matériel ; référentiel : le sol, galiléen pour cette durée ; repère (O ; x, y) horizontal et vertical vers le haut. Les frottements sont négligeables car la balle est dense, la vitesse de quelques m/s et la durée inférieure à 1 s : la force de frottement est très petite devant le poids.
2. Seul le poids agit : $\mathbf{a}_x = \mathbf{0}$ et $\mathbf{a}_y = -\mathbf{g}$. Donc $x(t) = v_{0x} t$ et $y(t) = -\frac{1}{2} g t^2 + v_{0y} t + y_0$.
3. Ainsi, la courbe est une **parabole** de concavité vers le bas, avec un maximum de 2,02 m vers $x = 1,2$ m : c'est conforme à la prévision.
4. Par ailleurs, les valeurs de v_x sont comprises entre 2,90 et 3,10 m/s, de moyenne **3,00 m/s** : la vitesse horizontale est **constante**, donc $\mathbf{a}_x \approx \mathbf{0}$.
5. v_y diminue de 3,00 à -2,85 m/s sur 0,6 s : $a_y = (-2,85 - 3,00) \div 0,6 = -9,75 \text{ m/s}^2$. L'écart relatif avec g est $(9,81 - 9,75) \div 9,81 \approx 0,6 \%$, très faible.
6. $v_{0x} = 3,0$ m/s. Par extrapolation $v_{0y} = 3,00 + 9,75 \times 0,1 \approx 4,0$ m/s. $v_0 = \sqrt{(3,0^2 + 4,0^2)} = 5,0 \text{ m/s}$; $\tan \alpha = 4,0 \div 3,0$ donc $\alpha \approx 53^\circ$. Vérification : $y_{\max} = 1,20 + 4,0^2 \div (2 \times 9,81) = 2,02$ m.
7. De plus, si la caméra n'était pas perpendiculaire, ou la balle hors du plan de la règle, l'échelle serait faussée et les distances seraient déformées. Les fluctuations de v_x viennent de la précision du pointage (environ 1 cm) : une erreur de 1 cm sur x change v_x de 0,05 m/s.

Conclusion et compte rendu modèle

Donc, nous avons filmé le lancer d'une balle et pointé sa position toutes les 0,10 s pour étudier un mouvement dans un champ de pesanteur supposé uniforme. Ensuite, la trajectoire $y(x)$ est une parabole, comme le prévoit la deuxième loi de Newton appliquée à une balle soumise à son seul poids. Puis la composante horizontale de la vitesse est constante, égale à 3,00 m/s en moyenne : l'accélération horizontale est donc nulle. De plus, la composante verticale diminue linéairement ; sa pente donne $a_y = -9,75 \text{ m/s}^2$, soit une valeur proche de $-g$ avec un écart relatif de 0,6 %.

À partir des composantes initiales $v_{0x} = 3,0$ m/s et $v_{0y} = 4,0$ m/s, on obtient $v_0 = 5,0$ m/s et un angle de lancer d'environ 53° . Ensuite, les résultats expérimentaux confirment le modèle de la chute libre ; les petits écarts s'expliquent par l'incertitude du pointage (environ 1 cm) et par les frottements, très faibles ici.

Erreurs fréquentes en TP

- Placer la caméra de biais ou lancer la balle loin du plan de la règle : l'échelle est faussée.
- Ne pas étalonner correctement avec la règle (1,00 m) avant de pointer.
- Oublier de diviser par $2\Delta t$ (et non Δt) en calculant une vitesse par différence de deux positions.
- Confondre l'instant des images (0,10 s entre deux points pointés) avec la cadence de 30 images par seconde.

- Ne pas indiquer les unités dans le tableau et sur les axes.

[Retour au TP](#)

Tout le chapitre « Mouvement dans un champ uniforme » en terminale

- Le cours : Mouvement dans un champ uniforme
- Les exercices : Mouvement dans un champ uniforme
- Le corrigé des exercices : Mouvement dans un champ uniforme
- Le TP : Mouvement dans un champ uniforme
- Le QCM : Mouvement dans un champ uniforme
- Le contrôle : Mouvement dans un champ uniforme
- Le corrigé du contrôle : Mouvement dans un champ uniforme

Chapitre précédent : Spectroscopie infrarouge et RMN (corrigé du TP)

Chapitre suivant : Satellites et lois de Kepler (corrigé du TP)

Retrouve aussi tous les corrigé du TP en terminale et le programme complet de sciences physiques en terminale.