

Vecteur vitesse

Corrigé du TP - niveau 1re

Voici le corrigé du TP sur le vecteur vitesse : résultats types d'un lancer de balle, courbes tracées, réponses détaillées et compte rendu modèle. Tes valeurs peuvent légèrement différer selon ton lancer, la précision du pointage et la caméra.

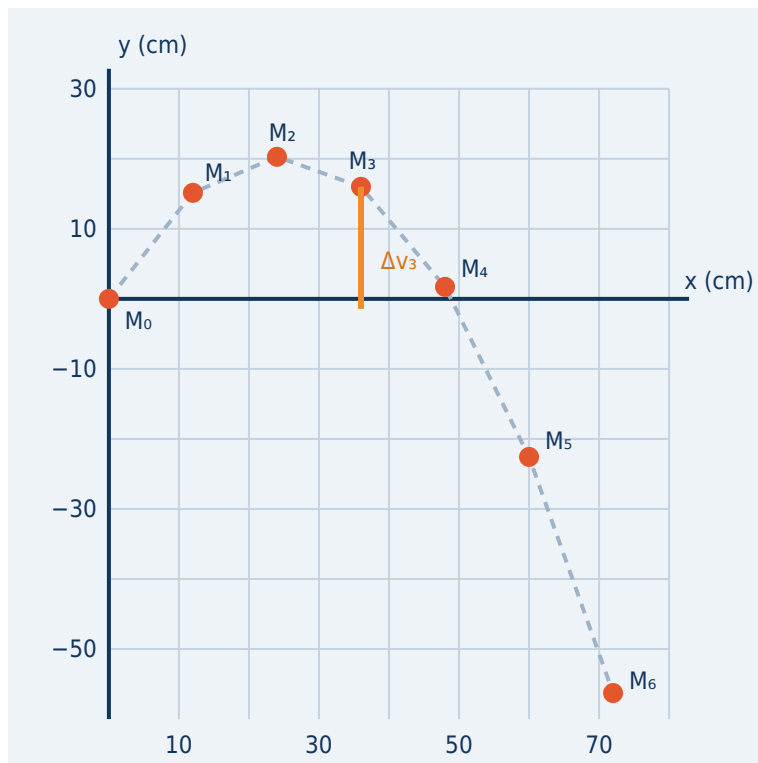
Ce corrigé de TP est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Résultats types : corrigé du TP sur le vecteur vitesse

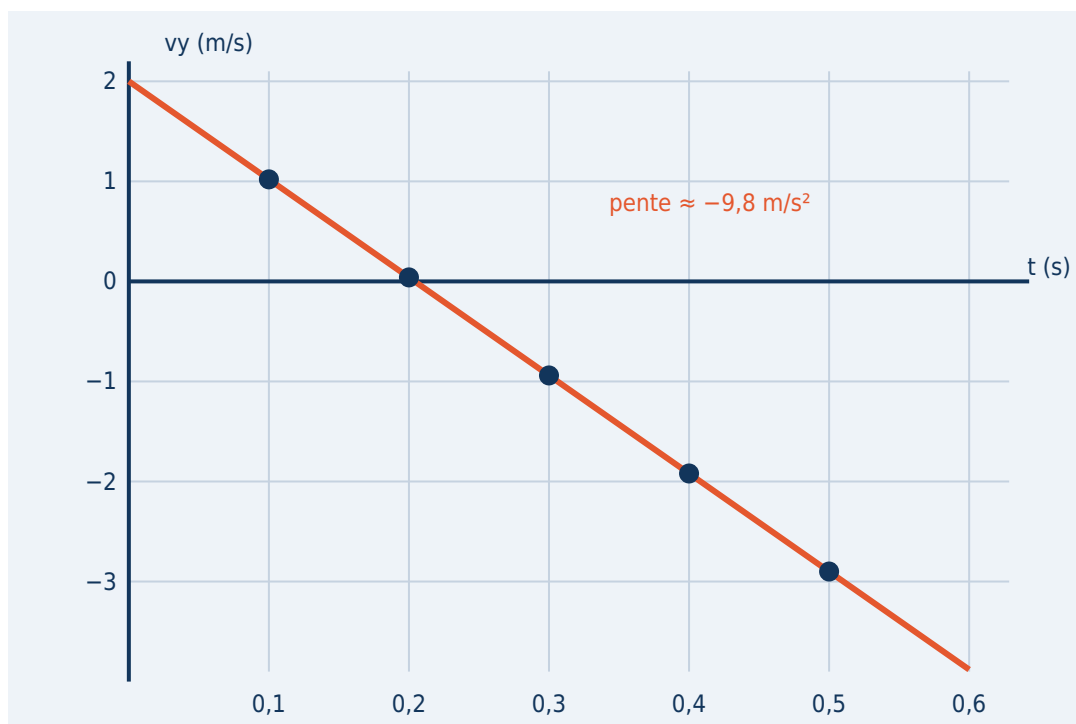
Les mesures ci-dessous ont été obtenues pour $\tau = 0,100$ s, après étalonnage avec la règle.

Point	t (s)	x (cm)	y (cm)
M ₀	0,000	0	0
M ₁	0,100	12,0	15,1
M ₂	0,200	24,1	20,4
M ₃	0,300	35,9	15,9
M ₄	0,400	48,0	1,6
M ₅	0,500	60,1	-22,5
M ₆	0,600	72,0	-56,4

Point	v _x (m/s)	v _y (m/s)	v (m/s)	Δv (m/s)
M ₁	1,21	1,02	1,58	sans objet
M ₂	1,20	0,04	1,20	(-0,01 ; -1,96)
M ₃	1,20	-0,94	1,52	(0,01 ; -1,96)
M ₄	1,21	-1,92	2,27	(0,00 ; -1,96)
M ₅	1,20	-2,90	3,14	sans objet



Trajectoire pointée ; Δv_3 (en orange, 1 m/s représenté par 30 px) est vertical, dirigé vers le bas.



La composante verticale v_y diminue de façon linéaire : la droite a pour pente $-9,8 \text{ m/s}^2$.

Réponses aux questions

1. La trajectoire est un **arc de parabole** : la balle monte jusqu'à $y \approx 20$ cm puis redescend, tout en avançant à peu près de 12 cm par pas.
2. Voir le tableau : v_x reste voisine de **1,20 m/s** pour tous les points (aux incertitudes près) ; v_y décroît de 1,02 à $-2,90$ m/s. Exemple de calcul en M_3 : $v_x = (48,0 - 24,1) \times 10^{-2} \div 0,200 \approx 1,20 \text{ m/s}$; $v_y = (1,6 - 20,4) \times 10^{-2} \div 0,200 = -0,94 \text{ m/s}$; $v = \sqrt{(1,20^2 + 0,94^2)} \approx 1,52 \text{ m/s}$.
3. $\Delta v_2 = v_3 - v_1 = (-0,01 ; -1,96) \text{ m/s}$; $\Delta v_3 = v_4 - v_2 = (0,01 ; -1,96) \text{ m/s}$; $\Delta v_4 = v_5 - v_3$

= (0,00 ; -1,96) m/s. Les trois vecteurs sont de valeur **1,96 m/s**.

4. Δv est **vertical, dirigé vers le bas**, et reste **identique** d'un point à l'autre aux incertitudes près (la composante horizontale est nulle).
5. $\Delta v \div (2\tau) = 1,96 \div 0,200 = \mathbf{9,8 \text{ m/s}^2}$. L'écart relatif avec $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ est de l'ordre de **0 %** (inférieur à 1 %, aux incertitudes de pointage près).
6. La balle est soumise à son **poids** (vertical vers le bas) et à l'action de l'air, négligeable ici. Δv a la direction et le sens de ΣF : la résultante est verticale vers le bas, ce qui confirme que seul le poids compte.
7. La balle se déplace trop peu entre deux images consécutives (0,033 s) : l'erreur de pointage (quelques millimètres) serait grande devant le déplacement, donc devant la variation de vitesse. Avec $\tau = 0,100 \text{ s}$, les écarts sont plus grands et le calcul plus précis.
8. Si la règle n'est pas dans le plan du mouvement, l'échelle est faussée (effet de perspective) : toutes les distances, donc toutes les vitesses, sont sur- ou sous-estimées.

Conclusion et compte rendu modèle

Nous avons filmé le lancer d'une balle et pointé ses positions toutes les 0,100 s après étalonnage avec une règle de 1,00 m. La trajectoire obtenue est un arc de parabole. Nous avons calculé le vecteur vitesse en cinq points avec la relation $v = M_{i-1}M_{i+1} \div (2\tau)$: la composante horizontale reste égale à 1,20 m/s, alors que la composante verticale passe de 1,02 m/s à -2,90 m/s. Nous avons construit le vecteur variation de vitesse $\Delta v_i = v_{i+1} - v_{i-1}$ en trois points : il est vertical, dirigé vers le bas, de valeur 1,96 m/s, et identique d'un point à l'autre. Comme Δv a la direction et le sens de la somme des forces, celle-ci est verticale vers le bas : c'est le poids de la balle. Le quotient $\Delta v \div (2\tau)$ vaut $9,8 \text{ m/s}^2$, soit la valeur de g . Les frottements de l'air sont donc négligeables pour cette balle. Les incertitudes viennent surtout du pointage et de la perspective.

Erreurs fréquentes en TP

- Oublier le facteur 2 dans 2τ lors du calcul des vitesses et de $\Delta v \div (2\tau)$.
- Mélanger les unités : positions en cm, vitesses en m/s sans conversion.
- Tracer Δv le long de la trajectoire au lieu de le construire par la différence de deux vecteurs vitesse.
- Placer la règle étalon hors du plan du mouvement ou bouger le smartphone pendant le film.
- Pointer le bord de la balle au lieu de son centre, et changer de repère en cours de pointage.

Retour au TP