

Vecteur vitesse

Exercices de sciences physiques - niveau 1re

Vingt exercices progressifs sur le vecteur vitesse et sa variation : calculs de vitesse sur une chronophotographie, construction de Δv , lecture de graphiques, mouvements rectilignes, circulaires et de chute, puis trois problèmes plus ouverts. Cherche seul(e) avant de consulter le corrigé séparé. Convention du chapitre : $v_i = M_{i-1}M_{i+1} \div (2\tau)$ et $\Delta v_i = v_{i+1} - v_{i-1}$.

Cette fiche d'exercices est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Les exercices sur le vecteur vitesse

Exercice 1 : Questions de cours

1. Écris la relation qui donne la valeur de la vitesse en M_i à partir de la chronophotographie.
2. Définis le vecteur variation de vitesse Δv_i et précise en quel point on le trace.
3. Quelle est l'unité de Δv ?
4. Que vaut Δv dans un mouvement rectiligne uniforme ?
5. À quelle grandeur physique la direction de Δv est-elle liée ?

Exercice 2 : Vrai ou faux ?

Dis si chaque affirmation est vraie ou fausse et justifie.

- a. Le vecteur vitesse est toujours tangent à la trajectoire.
- b. Si la valeur de la vitesse est constante, alors $\Delta v = 0$.
- c. Dans un mouvement rectiligne uniforme, $\Delta v = 0$.
- d. Dans un mouvement rectiligne ralenti, Δv a le même sens que v .
- e. Δv s'exprime en m/s.
- f. Dans un mouvement circulaire uniforme, Δv est tangent au cercle.

Exercice 3 : Calculs de valeurs de vitesse

Calcule la valeur de la vitesse en M_i dans chaque cas, en m/s, avec deux chiffres significatifs.

- a. $\tau = 0,040$ s et $M_{i-1}M_{i+1} = 4,8$ cm.

b. $\tau = 0,020$ s et $M_{i-1}M_{i+1} = 7,2$ cm.

c. Vidéo à 25 images par seconde ($\tau = 0,040$ s) et $M_{i-1}M_{i+1} = 0,30$ m.

Exercice 4 : Conversions d'unités

1. Convertis en m/s : 36 km/h ; 54 km/h ; 72 km/h.

2. Convertis en km/h : 0,25 m/s ; 4,0 m/s.

3. Convertis en secondes : 40 ms ; 0,5 min.

Exercice 5 : Reconnaître le mouvement

Trois mobiles A, B et C se déplacent en ligne droite. Pour chacun, on donne les distances entre positions successives (τ constante) :

Mobile	M_0M_1	M_1M_2	M_2M_3	M_3M_4
A	2,0 cm	2,0 cm	2,0 cm	2,0 cm
B	1,0 cm	2,0 cm	3,0 cm	4,0 cm
C	4,0 cm	3,0 cm	2,0 cm	1,0 cm

1. Précise la nature du mouvement de chaque mobile.

2. Pour chacun, donne la direction et le sens de Δv par rapport à v (ou dis que Δv est nul).

Exercice 6 : Construire Δv

Un mobile se déplace sur une droite horizontale vers la droite, $\tau = 0,050$ s. L'échelle des vitesses est 1 cm pour 0,30 m/s.

Cas 1 : $v_{i-1} = 0,60$ m/s et $v_{i+1} = 0,90$ m/s. Cas 2 : $v_{i-1} = 0,90$ m/s et $v_{i+1} = 0,60$ m/s.

1. Quelle est, en cm, la longueur de chaque vecteur ?

2. Construis Δv_i dans chaque cas et donne sa valeur, sa direction et son sens.

3. Calcule $\Delta v_i \div (2\tau)$ dans chaque cas.

4. Précise la nature du mouvement dans chaque cas.

Exercice 7 : Mobile sur un cercle

Un mobile parcourt un cercle de rayon $R = 40$ cm dans le sens horaire. Ses positions sont relevées toutes les $\tau = 0,10$ s ; elles sont séparées de 30° sur le cercle.

$R = 40 \text{ cm}$; $\tau = 0,10 \text{ s}$

Sens de parcours : horaire

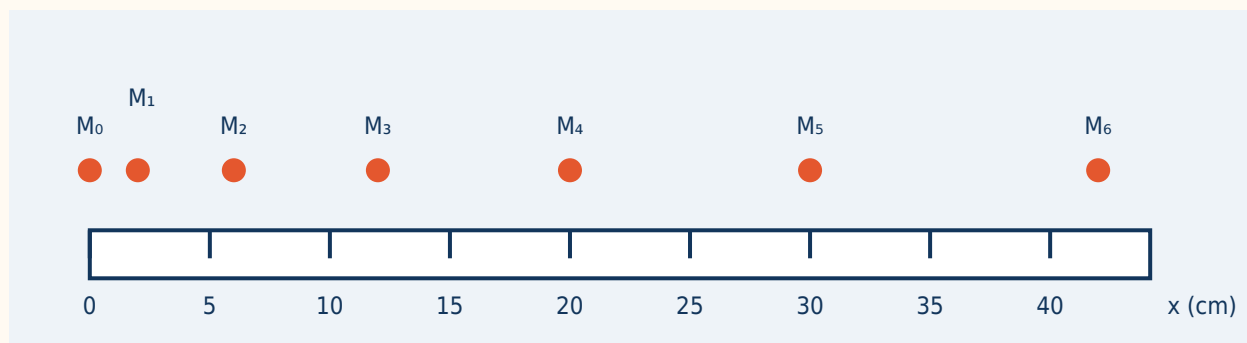


Positions successives du mobile sur le cercle de rayon 40 cm.

1. Calcule la longueur de la corde M_2M_4 (utilise le fait que le triangle OM_2M_4 est isocèle d'angle au sommet 60°) puis la valeur de la vitesse en M_3 .
2. Donne la direction et le sens de v_3 .
3. Quelles sont les valeurs de v_2 et v_4 ? Quel angle forment ces deux vecteurs ?
4. Construis $\Delta v_3 = v_4 - v_2$ et donne sa valeur, sa direction et son sens.
5. Calcule $\Delta v_3 \div (2\tau)$.
6. Compare ce résultat à $v^2 \div R$.

Exercice 8 : Chronophotographie d'une voiturette

Une voiturette roule en ligne droite le long d'une règle graduée en cm. Ses positions M_0 à M_6 sont relevées toutes les $\tau = 0,20 \text{ s}$.

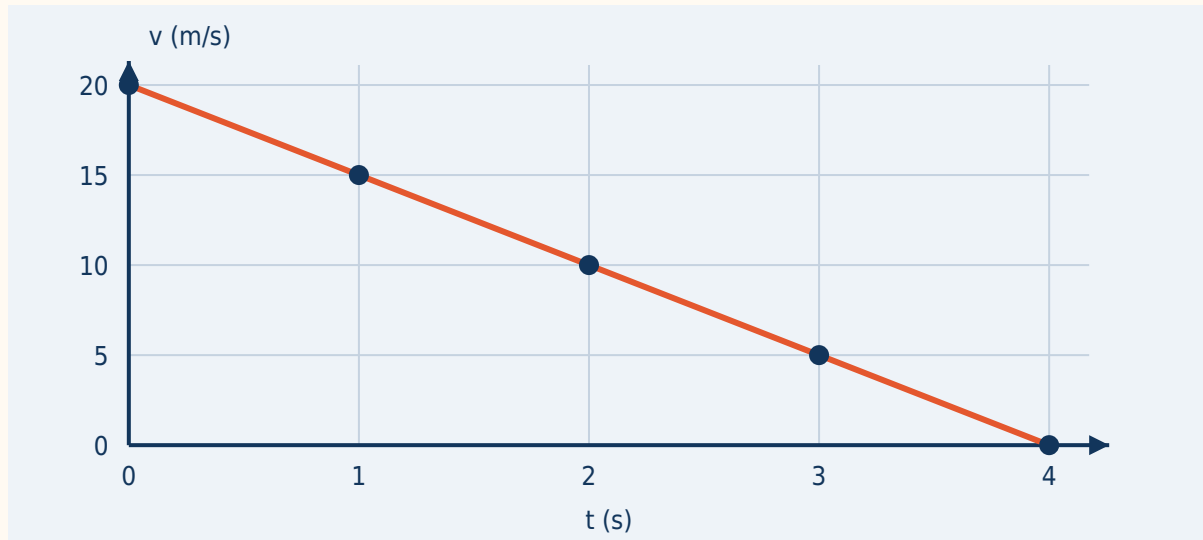


Positions de la voiturette sur la règle (échelle 1 : 1 pour les abscisses lues en cm).

1. Lis les abscisses de M_0 à M_6 et précise la nature du mouvement.
2. Calcule les valeurs v_2 et v_4 en m/s.
3. Construis $\Delta v_3 = v_4 - v_2$ et calcule sa valeur.
4. Calcule $\Delta v_3 \div (2\tau)$.
5. Calcule $\Delta v_2 = v_3 - v_1$ et compare : que peut-on dire de la variation de vitesse ?

Exercice 9 : Freinage d'une voiture

Le graphique donne la valeur de la vitesse d'une voiture qui freine en ligne droite.

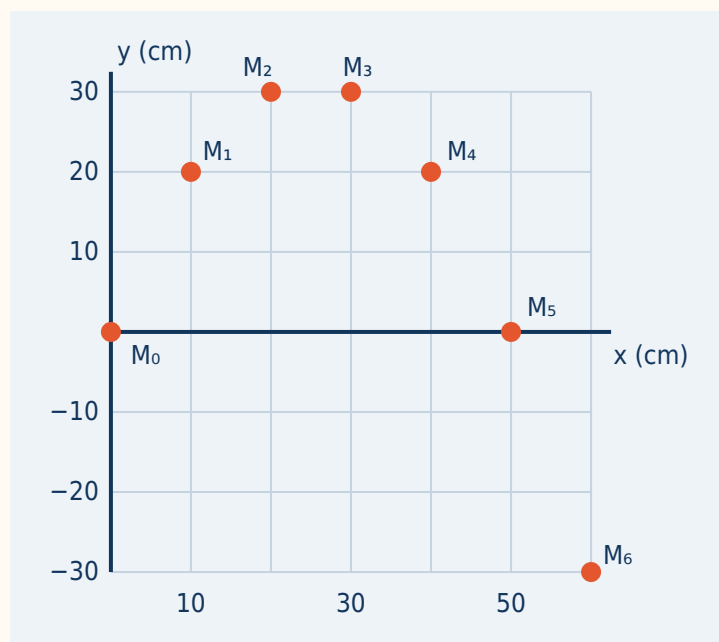


Valeur de la vitesse de la voiture pendant le freinage.

1. Quelle est la nature du mouvement ? Justifie à l'aide de la forme du graphique.
2. Calcule la valeur de $\Delta v \div \Delta t$ entre $t = 0$ et $t = 4,0$ s.
3. Quels sont la direction et le sens de la force résultante par rapport à la vitesse ?
4. Détermine la vitesse à $t = 2,5$ s.
5. Calcule la distance d'arrêt (aire sous la courbe) et exprime la vitesse initiale en km/h.

Exercice 10 : Balle lancée

Les positions d'une balle lancée sont relevées toutes les $\tau = 0,10$ s. Les coordonnées (en cm) sont portées sur la grille : une graduation correspond à 10 cm.



Positions de la balle toutes les 0,10 s (abscisses x et ordonnées y en cm).

1. Relève les coordonnées de M₀ à M₆.

2. Calcule les composantes et la valeur de v_2 et de v_4 (en m/s).
3. Construis $\Delta v_3 = v_4 - v_2$: donne sa valeur, sa direction et son sens.
4. Calcule $\Delta v_3 \div (2\tau)$ et interprète le résultat en termes de force résultante.

Exercice 11 : Palet sur coussin d'air

Un palet glisse sur une table à coussin d'air horizontale. Positions successives sur une règle ($\tau = 0,050$ s) : 0 ; 3,0 ; 6,0 ; 9,0 ; 12,0 cm.

1. Calcule v en M_1 , M_2 et M_3 .
2. Que vaut Δv ? Justifie.
3. Que peux-tu dire de la somme des forces qui s'exercent sur le palet ? Quelles sont les deux forces verticales en jeu ?

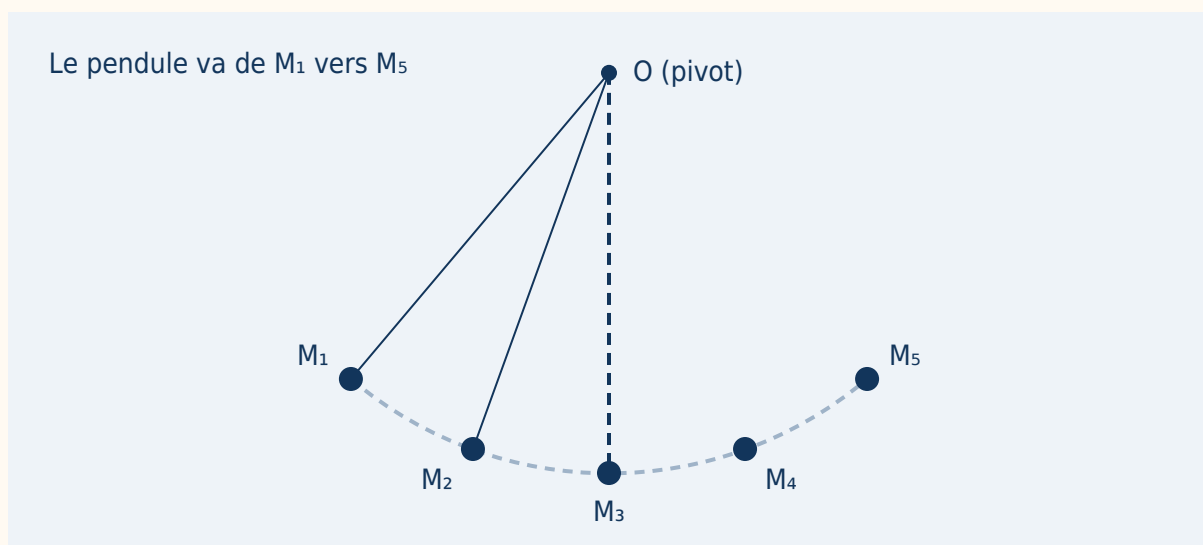
Exercice 12 : De Δv à la force résultante

Pour chaque situation, précise la direction et le sens de Δv , puis de ΣF (ou dis qu'ils sont nuls).

- a. Une voiture freine en ligne droite.
- b. Une pierre tombe verticalement, frottements négligés.
- c. Un cycliste roule à vitesse constante sur une route droite et horizontale.
- d. La Lune tourne autour de la Terre sur une trajectoire presque circulaire, à vitesse presque constante.

Exercice 13 : Le pendule

Un pendule se déplace de gauche à droite. Cinq positions M_1 à M_5 sont représentées ; M_3 est le point le plus bas.



Positions successives d'un pendule, séparées de la même durée τ .

1. Quelle est la direction du vecteur v_3 ? Justifie avec la corde M_2M_4 .

- Dessine v_2 (corde M_1M_3) et v_4 (corde M_3M_5) sans souci d'échelle, puis construis Δv_3 .
- Donne la direction et le sens de Δv_3 .
- En déduire la direction et le sens de la somme des forces en M_3 . Quelles sont les deux forces en jeu ? Laquelle est la plus grande ?

Exercice 14 : Démarrage d'une voiture

Une voiture démarre en ligne droite. Valeurs de la vitesse :

t (s)	0	2,0	4,0	6,0
v (m/s)	0	8,0	16,0	24,0

- Quelle est la nature du mouvement ?
- Calcule $\Delta v \div \Delta t$ sur chaque intervalle de 2,0 s. Que constates-tu ?
- Exprime la vitesse finale en km/h.
- Quelle durée faut-il pour atteindre 100 km/h avec la même variation de vitesse par seconde ?

Exercice 15 : Chute d'une bille

Une bille est lâchée sans vitesse initiale. Positions verticales (descente mesurée depuis M_0) relevées toutes les $\tau = 0,050$ s :

Point	M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6
Distance parcourue (cm)	0	1,2	4,9	11,0	19,6	30,7	44,1

- Calcule v_1 à v_5 (en m/s).
- Calcule Δv_2 , Δv_3 et Δv_4 .
- Calcule $\Delta v \div (2\tau)$ en moyenne et compare à $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.
- Quelles sont la direction et le sens de Δv ? Quelle force est responsable ?

Exercice 16 : Rebond d'une balle

Une balle arrive sur le sol avec une vitesse de valeur 3,0 m/s, verticale vers le bas. Elle repart juste après le rebond à 2,4 m/s, verticale vers le haut. Le contact avec le sol dure 0,020 s.

- Choisis un axe vertical orienté vers le haut et écris les vecteurs vitesse avant et après le rebond.
- Calcule la valeur, la direction et le sens de Δv .
- Calcule $\Delta v \div \Delta t$ avec $\Delta t = 0,020$ s et compare à g .
- Quelle force produit ce changement de vitesse ?

Exercice 17 : Virage en voiture

Une voiture roule à 54 km/h constants dans un virage circulaire de rayon $R = 60 \text{ m}$. Pour un mouvement circulaire uniforme, la valeur de $\Delta v \div \Delta t$ est égale à $v^2 \div R$.

1. Convertis la vitesse en m/s.
2. Quelle est la direction de Δv ? Celle de la force résultante ?
3. Calcule $v^2 \div R$ puis compare à $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.
4. Quelle est l'origine physique de cette force ?
5. Que devient cette valeur si la vitesse double ? Quel risque cela présente-t-il ?

Exercice 18 : La Station spatiale

La Station spatiale internationale tourne autour de la Terre sur une orbite quasi circulaire à 400 km d'altitude, à la vitesse de 7,7 km/s. Rayon de la Terre : 6 370 km.

1. Calcule le rayon de l'orbite en mètres.
2. Quelle est la direction du vecteur Δv ? Quelle force est responsable ?
3. Calcule $v^2 \div r$ en m/s^2 et compare à $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.
4. Calcule la période de révolution de la station en minutes.
5. Les astronautes flottent : sont-ils pour autant soumis à une force ? Justifie.

Exercice 19 : Un mobile dans un plan

Les positions d'un mobile (coordonnées x et y en cm) sont relevées toutes les $\tau = 0,10 \text{ s}$:

Point	M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5
$x \text{ (cm)}$	0	4,0	8,0	12,0	16,0	20,0
$y \text{ (cm)}$	0	1,0	4,0	9,0	16,0	25,0

1. Calcule les composantes (v_x ; v_y) de v_1 , v_2 , v_3 et v_4 en m/s.
2. Calcule les composantes de Δv_2 et Δv_3 .
3. Que peut-on dire de la direction de la force résultante ? Est-elle constante ?
4. Décrit le mouvement selon l'axe x et selon l'axe y .

Exercice 20 : Les forces se compensent-elles ?

Tu disposes d'un chariot sur une table, d'un smartphone filmant à 30 images par seconde, d'une règle étalon et d'un logiciel de pointage ou d'un tableur.

Rédige un protocole complet (matériel, étapes, grandeurs à calculer, critères de décision) pour savoir si les forces qui s'exercent sur le chariot se compensent, puis précise comment tu justifierais la conclusion. Indique aussi une cause d'erreur possible.