

Vecteur vitesse

Corrigé des exercices - niveau 1re

Voici le corrigé détaillé des exercices sur le vecteur vitesse et sa variation. Compare chaque démarche avec la tienne : en mécanique, la méthode, les unités et le soin apporté aux constructions comptent autant que le résultat numérique.

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

La correction détaillée : corrigé vecteur vitesse

Correction de l'exercice 1 : Questions de cours

1. $\mathbf{v}_i = \mathbf{M}_{i-1}\mathbf{M}_{i+1} \div (2\tau)$, avec la distance en mètres, τ en secondes et v en m/s.
2. $\Delta\mathbf{v}_i = \mathbf{v}_{i+1} - \mathbf{v}_{i-1}$, tracé au point M_i .
3. L'unité de Δv est le **m/s**, comme la vitesse.
4. Les vecteurs vitesse sont tous égaux : $\Delta\mathbf{v} = \mathbf{0}$.
5. À la **force résultante** $\Sigma\mathbf{F}$: Δv a la même direction et le même sens que $\Sigma\mathbf{F}$.

Correction de l'exercice 2 : Vrai ou faux ?

- a. **Vrai** : par construction, il est parallèle à la corde et tangent à la trajectoire.
- b. **Faux** : le vecteur peut changer de direction à valeur constante (mouvement circulaire uniforme).
- c. **Vrai** : direction, sens et valeur ne changent pas.
- d. **Faux** : dans un mouvement ralenti, Δv a le sens opposé à v .
- e. **Vrai** : c'est la différence de deux vitesses.
- f. **Faux** : il est radial, dirigé vers le centre.

Correction de l'exercice 3 : Calculs de valeurs de vitesse

- a. $v = 0,048 \div (2 \times 0,040) = 0,048 \div 0,080 = \mathbf{0,60 \text{ m/s}}$.
- b. $v = 0,072 \div (2 \times 0,020) = 0,072 \div 0,040 = \mathbf{1,8 \text{ m/s}}$.
- c. $v = 0,30 \div (2 \times 0,040) = 0,30 \div 0,080 = 3,75 \approx \mathbf{3,8 \text{ m/s}}$.

Correction de l'exercice 4 : Conversions d'unités

1. On divise par 3,6 : $36 \text{ km/h} = \mathbf{10 \text{ m/s}}$; $54 \text{ km/h} = \mathbf{15 \text{ m/s}}$; $72 \text{ km/h} = \mathbf{20 \text{ m/s}}$.

2. On multiplie par 3,6 : $0,25 \text{ m/s} = \mathbf{0,90 \text{ km/h}}$; $4,0 \text{ m/s} = \mathbf{14 \text{ km/h}}$ (14,4).
3. $40 \text{ ms} = 40 \times 10^{-3} \text{ s} = \mathbf{0,040 \text{ s}}$; $0,5 \text{ min} = \mathbf{30 \text{ s}}$.

Correction de l'exercice 5 : Reconnaître le mouvement

1. A : distances égales, **rectiligne uniforme**. B : distances croissantes, **rectiligne accéléré**. C : distances décroissantes, **rectiligne ralenti**.
2. A : $\Delta \mathbf{v} = \mathbf{0}$. B : $\Delta \mathbf{v}$ de **même direction et même sens** que $\mathbf{v}$. C : $\Delta \mathbf{v}$ de **même direction mais de sens opposé** à $\mathbf{v}$.

Correction de l'exercice 6 : Construire $\Delta \mathbf{v}$

1. $0,60 \div 0,30 = \mathbf{2,0 \text{ cm}}$ et $0,90 \div 0,30 = \mathbf{3,0 \text{ cm}}$.
2. Cas 1 : $\Delta \mathbf{v} = 0,90 - 0,60 = \mathbf{0,30 \text{ m/s}}$, soit 1,0 cm, horizontal, vers la droite. Cas 2 : $\Delta \mathbf{v} = 0,60 - 0,90 = -0,30$, soit $\mathbf{0,30 \text{ m/s}}$ (1,0 cm), horizontal, **vers la gauche**.
3. $2\tau = 0,100 \text{ s}$: $\mathbf{3,0 \text{ m/s}^2}$ dans chaque cas (sens opposés).
4. Cas 1 : **accéléré** ($\Delta \mathbf{v}$ dans le sens de $\mathbf{v}$). Cas 2 : **ralenti** ($\Delta \mathbf{v}$ opposé à $\mathbf{v}$).

Correction de l'exercice 7 : Mobile sur un cercle

1. Le triangle OM_2M_4 est isocèle d'angle 60° au sommet : il est équilatéral, donc $M_2M_4 = R = \mathbf{0,40 \text{ m}}$. Alors $v_3 = 0,40 \div (2 \times 0,10) = \mathbf{2,0 \text{ m/s}}$.
2. $\mathbf{v_3}$ est **tangent au cercle en M_3** (vertical, dirigé vers le bas puisque le sens est horaire).
3. Par symétrie, $v_2 = v_4 = \mathbf{2,0 \text{ m/s}}$. Leurs directions (tangentes en M_2 et M_4) forment un angle de $\mathbf{60^\circ}$.
4. Les deux vecteurs de même origine et de même valeur forment avec $\Delta \mathbf{v}$ un triangle isocèle d'angle 60° : il est équilatéral, donc $\Delta \mathbf{v_3} = \mathbf{2,0 \text{ m/s}}$. Il est **horizontal et dirigé vers O** (vers la gauche).
5. $\Delta v_3 \div (2\tau) = 2,0 \div 0,20 = \mathbf{10 \text{ m/s}^2}$.
6. $v^2 \div R = (2,0)^2 \div 0,40 = \mathbf{10 \text{ m/s}^2}$: même valeur.

Correction de l'exercice 8 : Chronophotographie d'une voiturette

1. Abscisses : $\mathbf{0 ; 2 ; 6 ; 12 ; 20 ; 30 ; 42 \text{ cm}}$. Les distances (2, 4, 6, 8, 10, 12 cm) augmentent : mouvement **rectiligne accéléré**.
2. $v_2 = M_1M_3 \div (2\tau) = (12 - 2) \times 10^{-2} \div 0,40 = \mathbf{0,25 \text{ m/s}}$; $v_4 = (30 - 12) \times 10^{-2} \div 0,40 = \mathbf{0,45 \text{ m/s}}$.
3. $\Delta v_3 = 0,45 - 0,25 = \mathbf{0,20 \text{ m/s}}$ (même direction et même sens que $\mathbf{v}$).
4. $0,20 \div 0,40 = \mathbf{0,50 \text{ m/s}^2}$.
5. $v_1 = 0,15 \text{ m/s}$ et $v_3 = 0,35 \text{ m/s}$, donc $\Delta v_2 = \mathbf{0,20 \text{ m/s}}$: même valeur que Δv_3 . La variation de vitesse est **constante** : mouvement uniformément accéléré.

Correction de l'exercice 9 : Freinage d'une voiture

1. Le graphique est une **droite décroissante** : la valeur de la vitesse diminue régulièrement, le mouvement est **rectiligne uniformément ralenti**.
2. $(0 - 20) \div 4,0 = -5,0 \text{ m/s}^2$ (valeur $5,0 \text{ m/s}^2$, le signe traduit le ralentissement).
3. Δv est opposé à v , donc **ΣF a même direction que v mais sens opposé**.
4. $v = 20 - 5,0 \times 2,5 = 7,5 \text{ m/s}$ (lecture : le point à $t = 2,5 \text{ s}$ est à mi-chemin entre 10 et 5).
5. $d = \frac{1}{2} \times 20 \times 4,0 = 40 \text{ m}$ (aire du triangle). Vitesse initiale : $20 \times 3,6 = 72 \text{ km/h}$.

Correction de l'exercice 10 : Balle lancée

1. $M_0(0 ; 0)$, $M_1(10 ; 20)$, $M_2(20 ; 30)$, $M_3(30 ; 30)$, $M_4(40 ; 20)$, $M_5(50 ; 0)$, $M_6(60 ; -30)$.
2. $v_2 : (x_3 - x_1 ; y_3 - y_1) = (20 ; 10) \text{ cm}$ sur $0,20 \text{ s}$, soit **$(1,0 ; 0,5) \text{ m/s}$** , valeur $\sqrt{(1,0^2 + 0,5^2)} \approx 1,1 \text{ m/s}$. $v_4 : (x_5 - x_3 ; y_5 - y_3) = (20 ; -30) \text{ cm}$, soit **$(1,0 ; -1,5) \text{ m/s}$** , valeur $\sqrt{(1,0^2 + 2,25)} \approx 1,8 \text{ m/s}$.
3. $\Delta v_3 = v_4 - v_2 = (0 ; -2,0) \text{ m/s}$: **valeur $2,0 \text{ m/s}$, direction verticale, sens vers le bas**.
4. $\Delta v_3 \div (2\tau) = 2,0 \div 0,20 = 10 \text{ m/s}^2$, vers le bas. La force résultante est verticale vers le bas : c'est le **poids**, les frottements étant négligeables (la valeur est proche de g).

Correction de l'exercice 11 : Palet sur coussin d'air

1. $v = 6,0 \times 10^{-2} \div (2 \times 0,050) = 0,060 \div 0,100 = 0,60 \text{ m/s}$ en M_1 , M_2 et M_3 .
2. Les vitesses sont égales (même direction, sens, valeur) : **$\Delta v = 0$** .
3. $\Delta v = 0$ donc **$\Sigma F = 0$** : les forces se compensent (principe d'inertie). Les deux forces verticales sont le **poids** (vers le bas) et la **réaction du support** (vers le haut, assurée par le coussin d'air), de même valeur.

Correction de l'exercice 12 : De Δv à la force résultante

- a. Δv et ΣF sont **horizontaux, de sens opposé au mouvement**.
- b. Δv et ΣF sont **verticaux, vers le bas** (le poids seul).
- c. **$\Delta v = 0$ et $\Sigma F = 0$** : mouvement rectiligne uniforme.
- d. Δv et ΣF sont **dirigés vers le centre de la Terre** (la trajectoire est circulaire, la force est l'attraction gravitationnelle).

Correction de l'exercice 13 : Le pendule

1. La corde M_2M_4 est **horizontale** : v_3 est horizontal, dirigé vers la droite (tangent à la trajectoire au point le plus bas).
2. v_2 est parallèle à M_1M_3 (vers le bas et la droite) et v_4 parallèle à M_3M_5 (vers le haut et la droite). Leurs composantes horizontales sont égales ; leurs composantes verticales

sont opposées. La construction de $v_4 - v_2$ donne une flèche purement verticale.

3. Δv_3 est **vertical, dirigé vers le haut** (vers le pivot O).

4. ΣF est **verticale, vers le haut**. Les forces sont le **poids** (vers le bas) et la **tension du fil** (vers le haut, vers O). La résultante étant vers le haut, la **tension est plus grande que le poids**.

Correction de l'exercice 14 : Démarrage d'une voiture

1. La vitesse augmente : mouvement **rectiligne accéléré**.

2. Chaque intervalle : $8,0 \div 2,0 = 4,0 \text{ m/s}^2$. La variation de vitesse par seconde est **constante** (mouvement uniformément accéléré).

3. $24,0 \times 3,6 = 86,4 \approx 86 \text{ km/h}$.

4. $100 \text{ km/h} = 27,8 \text{ m/s}$; durée = $27,8 \div 4,0 \approx 6,9 \text{ s}$.

Correction de l'exercice 15 : Chute d'une bille

1. $v_1 = 4,9 \times 10^{-2} \div 0,100 = 0,49 \text{ m/s}$; $v_2 = (11,0 - 1,2) \times 10^{-2} \div 0,100 = 0,98 \text{ m/s}$; $v_3 = (19,6 - 4,9) \div 10 = 1,47 \text{ m/s}$; $v_4 = (30,7 - 11,0) \div 10 = 1,97 \text{ m/s}$; $v_5 = (44,1 - 19,6) \div 10 = 2,45 \text{ m/s}$.

2. $\Delta v_2 = 1,47 - 0,49 = 0,98 \text{ m/s}$; $\Delta v_3 = 1,97 - 0,98 = 0,99 \text{ m/s}$; $\Delta v_4 = 2,45 - 1,47 = 0,98 \text{ m/s}$.

3. En moyenne $0,98 \div 0,100 = 9,8 \text{ m/s}^2$, ce qui est très proche de $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

4. Δv est **vertical, vers le bas** ; la force responsable est le **poids** (chute libre).

Correction de l'exercice 16 : Rebond d'une balle

1. Avec l'axe vers le haut : $v_{\text{avant}} = -3,0 \text{ m/s}$ et $v_{\text{après}} = +2,4 \text{ m/s}$.

2. $\Delta v = 2,4 - (-3,0) = +5,4 \text{ m/s}$: valeur 5,4 m/s, direction verticale, **sens vers le haut**.

3. $\Delta v \div \Delta t = 5,4 \div 0,020 = 270 \text{ m/s}^2$, soit environ 28 fois g ($270 \div 9,8 \approx 28$).

4. C'est la **force exercée par le sol** sur la balle (vers le haut), très supérieure au poids pendant le contact.

Correction de l'exercice 17 : Virage en voiture

1. $54 \div 3,6 = 15 \text{ m/s}$.

2. Δv et ΣF sont **horizontaux, dirigés vers le centre du virage**.

3. $v^2 \div R = 15^2 \div 60 = 225 \div 60 = 3,75 \approx 3,8 \text{ m/s}^2$, soit environ 0,38 g ($3,75 \div 9,8$).

4. C'est la **force de frottement latéral** exercée par la route sur les pneus.

5. v double : v^2 est multiplié par 4, donc **15 m/s^2** (plus que g). Le frottement nécessaire dépasse ce que la route peut fournir : la voiture **dérape et sort du virage**.

Correction de l'exercice 18 : La Station spatiale

1. $r = 6\,370 + 400 = 6\,770 \text{ km} = \mathbf{6,77 \times 10^6 \text{ m}}$.
2. Δv est **dirigé vers le centre de la Terre** ; la force responsable est l'**attraction gravitationnelle de la Terre**.
3. $v = 7,7 \times 10^3 \text{ m/s}$: $v^2 \div r = 5,93 \times 10^7 \div 6,77 \times 10^6 \approx \mathbf{8,8 \text{ m/s}^2}$, proche de g (le champ de pesanteur diminue un peu avec l'altitude).
4. $T = 2\pi r \div v = 2\pi \times 6,77 \times 10^6 \div 7,7 \times 10^3 \approx 5,5 \times 10^3 \text{ s} \approx \mathbf{92 \text{ min}}$.
5. **Oui** : ils sont soumis à l'attraction de la Terre. Ils flottent parce que, la station et eux tombant ensemble avec la même variation de vitesse, aucun support ne les « pousse ».

Correction de l'exercice 19 : Un mobile dans un plan

1. $v_1 = ((8,0 - 0) ; (4,0 - 0)) \text{ cm} \div 0,20 \text{ s} = \mathbf{(0,40 ; 0,20) \text{ m/s}}$; $v_2 = ((12 - 4) ; (9 - 1)) \div 0,20 = \mathbf{(0,40 ; 0,40) \text{ m/s}}$; $v_3 = (16 - 8 ; 16 - 4) \div 0,20 = \mathbf{(0,40 ; 0,60) \text{ m/s}}$; $v_4 = (20 - 12 ; 25 - 9) \div 0,20 = \mathbf{(0,40 ; 0,80) \text{ m/s}}$.
2. $\Delta v_2 = v_3 - v_1 = \mathbf{(0 ; 0,40) \text{ m/s}}$; $\Delta v_3 = v_4 - v_2 = \mathbf{(0 ; 0,40) \text{ m/s}}$.
3. Δv est **toujours dirigé selon l'axe y** et de même valeur : la force résultante a une **direction et une valeur constantes** ($\Delta v \div (2\tau) = 2,0 \text{ m/s}^2$).
4. Selon x : v_x constante (0,40 m/s), mouvement **uniforme**. Selon y : v_y augmente de 0,20 m/s à chaque pas, mouvement **uniformément accéléré**.

Correction de l'exercice 20 : Les forces se compensent-elles ?

Protocole possible. Matériel : chariot, table horizontale, smartphone fixe (30 images/s), règle étalon dans le plan du mouvement, tableur. Étapes : (1) lancer le chariot d'une poussée, filmer à plat ; (2) pointer sa position image par image ; (3) étalonner avec la règle, convertir en mètres ; (4) calculer $\tau = 1 \div 30 \text{ s}$ (ou en garder une sur deux) ; (5) calculer $v_i = M_{i-1}M_{i+1} \div (2\tau)$ puis $\Delta v_i = v_{i+1} - v_{i-1}$; (6) conclure.

Critère : si $\Delta v \approx 0$ à la précision des mesures (vitesse constante, trajectoire droite), les forces se compensent ; si $\Delta v \neq 0$ et dirigé contre le mouvement, une force (frottement) n'est pas compensée.

Cause d'erreur : imprécision du pointage ou règle hors du plan du mouvement (erreur de perspective) ; frottements faibles mais non nuls qui donnent un Δv petit mais non nul.

Comment progresser après ce corrigé

Si tu as hésité, reprends la méthode de construction : deux vecteurs vitesse placés à la même origine, puis la flèche qui joint leurs extrémités. Vérifie toujours le sens de Δv avec une idée simple : il pointe du côté où la trajectoire se courbe, ou dans le sens du mouvement si la vitesse augmente. Refais les exercices 7, 10 et 13 sans regarder la correction, puis calcule systématiquement $\Delta v \div (2\tau)$ pour te préparer à la deuxième loi de Newton.

[Retour aux énoncés des exercices](#)