

Matricule :

Nom :

Prénom :

Groupe :

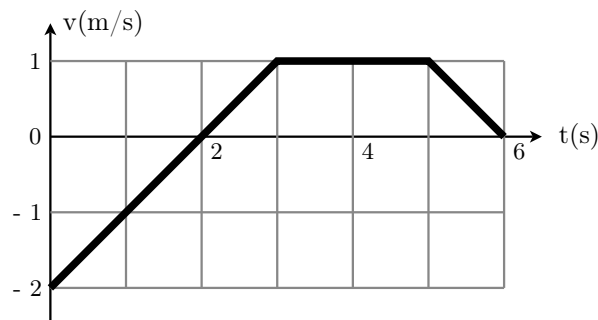
Exercice 1 (1,5 points)

1. Calculer le produit scalaire $\vec{A} \cdot \vec{B}$ et le produit vectoriel ($\vec{A} \wedge \vec{B}$) des vecteurs $\vec{A} = \vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$ et $\vec{B} = -\vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$. (0,75pt)

2. Déterminer l'unité SI de la constante gravitationnelle G dans la relation $F = G \frac{mM}{r^2}$. (0,75pt)

Exercice 2 (2 points)

Le diagramme des vitesses d'un mobile en mouvement rectiligne est donné ci-dessous (avec $x(0\text{ s}) = 0\text{ m}$) :



1. Calculer la position du mobile à $t = 2\text{ s}$. (0,25pt)

2. Calculer les différentes valeurs de l'accélération entre $t = 0\text{ s}$ et $t = 6\text{ s}$. (0,75pt)

3. Déterminer les phases et la nature du mouvement entre $t = 0\text{ s}$ et $t = 3\text{ s}$. Justifier. (1pt)

Exercice 3 (4 points)

Le mouvement plan d'un mobile est décrit par les équations paramétriques en coordonnées cartésiennes :

$$x(t) = t + 1 \quad y(t) = -(t - 1)^2, \quad t \text{ en (s)}, x, y \text{ en (m)}$$

1. Calculer les **composantes** et le **module** du vecteur vitesse en fonction du temps. (1pt)

2. Même question pour le vecteur accélération. (1pt)

3. Déterminer les phases pendant lesquelles le mouvement est retardé ou accéléré. (1,5pts)

4. Déterminer l'équation de la trajectoire ? (0,5pt)

Matricule :

Nom :

Prénom :

Groupe :

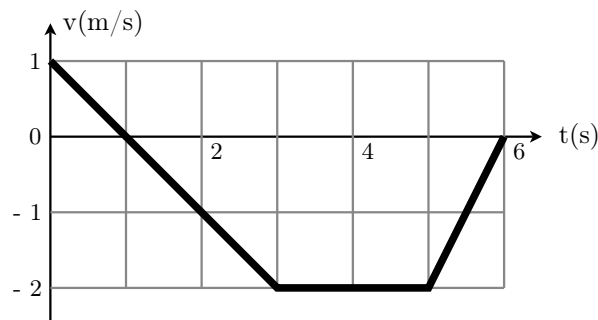
Exercice 1 (1,5 points)

1. Calculer le produit scalaire $\vec{A} \cdot \vec{B}$ et le produit vectoriel $(\vec{A} \wedge \vec{B})$ des vecteurs $\vec{A} = \vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$ et $\vec{B} = -\vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$. (0,75pt)

2. Déterminer l'unité SI de la constante de raideur k dans la relation $F = -kx$. (0,75pt)

Exercice 2 (2 points)

Le diagramme des vitesses d'un mobile en mouvement rectiligne est donné ci-dessous (avec $x(0\text{ s}) = 0\text{ m}$) :



1. Calculer la position du mobile à $t = 1\text{ s}$. (0,25pt)

2. Calculer les différentes valeurs de l'accélération entre $t = 0\text{ s}$ et $t = 6\text{ s}$. (0,75pt)

3. Déterminer les phases et la nature du mouvement entre $t = 0\text{ s}$ et $t = 3\text{ s}$. Justifier. (1pt)

Exercice 3 (4 points)

Le mouvement plan d'un mobile est décrit par les équations paramétriques en coordonnées cartésiennes :

$$x(t) = -t - 1 \quad y(t) = (t - 1)^2, \quad t \text{ en (s)}, x, y \text{ en (m)}$$

1. Calculer les **composantes** et le **module** du vecteur vitesse en fonction du temps. (1pt)

2. Même question pour le vecteur accélération. (1pt)

3. Déterminer les phases pendant lesquelles le mouvement est retardé ou accéléré. (1,5pts)

4. Déterminer l'équation de la trajectoire ? (0,5pt)

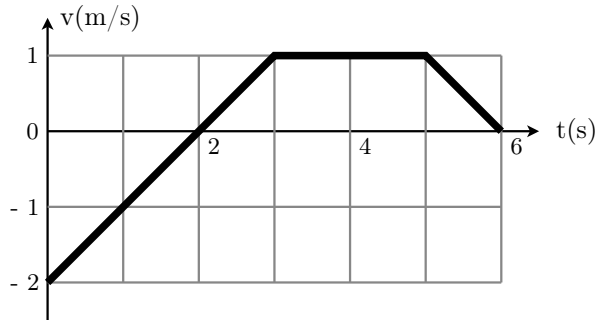
Exercice 1 (1,5 points)

1. $\vec{A} = \vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$ et $\vec{B} = -\vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$.

$\vec{A} \cdot \vec{B} = -1 - 2 - 1 = -4$, (0,25)

$$\vec{A} \wedge \vec{B} = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} \wedge \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}, (0,5)$$

2. $F = G \frac{mM}{r^2}$, $\Rightarrow MLT^{-2} = [G]M^2L^{-2}$, (0,25) $\Rightarrow [G] = M^{-1}L^3T^{-2}$, (0,25) $\Rightarrow G$ en $m^3/kg.s^2$. (0,25)

Exercice 2 (2 points)

1. $x(2) = A(0, 2, v) + x(0) = -2$ m. (0,25)

2. $t \in [0 \text{ s}, 3 \text{ s}]$, $a = 1 \text{ m/s}^2$, $t \in [3 \text{ s}, 5 \text{ s}]$, $a = 0 \text{ m/s}^2$, $t \in [5 \text{ s}, 6 \text{ s}]$, $a = -1 \text{ m/s}^2$. 3x(0,25)

3. $t \in [0 \text{ s}, 2 \text{ s}]$, MRUR (0,25) car $a = \text{const}$ et $av < 0$ (ou $|v| \searrow$), (0,25). $t \in [2 \text{ s}, 3 \text{ s}]$, MRUA (0,25) car $a = \text{const}$ et $av > 0$ (ou $|v| \nearrow$). (0,25).

Exercice 2 (4 points)

$$x(t) = t + 1 \quad y(t) = -(t - 1)^2, \quad t \text{ en (s)}, x, y \text{ en (m)}$$

1. $v_x = \dot{x} = 1 \text{ m/s}$ (0,25), $v_y = \dot{y} = -2(t - 1)$ en (m/s) (0,25), $\|\vec{v}\| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{4t^2 - 8t + 5}$, en (m/s) 2x(0,25)

2. $a_x = \dot{v}_x = 0 \text{ m/s}^2$ (0,25), $a_y = \dot{v}_y = -2 \text{ m/s}^2$ (0,25), $\|\vec{a}\| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2} = 2 \text{ m/s}^2$, 2x(0,25)

3. $\vec{a} \cdot \vec{v} = 0 + 4(t - 1)$ (0,5), Mouvement accéléré $\vec{a} \cdot \vec{v} > 0$, $t > 1$ (0,5). Mouvement retardé $\vec{a} \cdot \vec{v} < 0$, $t < 1$. (0,5)

4. $t = x - 1$, (0,25) et $y = -(x - 2)^2$. (0,25)

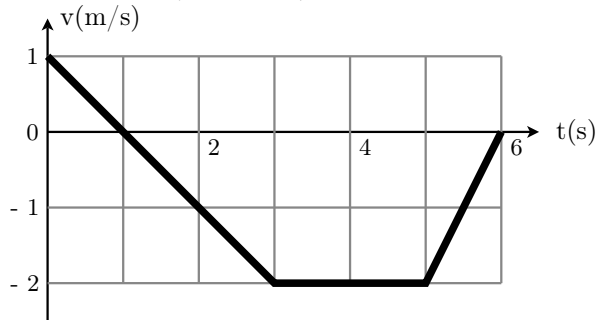
Exercice 1 (1,5 points)

1. $\vec{A} = \vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$ et $\vec{B} = -\vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$.

$\vec{A} \cdot \vec{B} = -1 - 2 - 1 = -4$, (0,25)

$$\vec{A} \wedge \vec{B} = \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix} \wedge \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}, (0,5)$$

2. $F = -kx, \Rightarrow MLT^{-2} = [k]L, (0,25) \Rightarrow [k] = MT^{-2}, (0,25) \Rightarrow k$ en kg/s^2 . (0,25)

Exercice 2 (2 points)

1. $x(2) = A(0, 2, v) + x(0) = 1$ m. (0,25)

2. $t \in [0 \text{ s}, 3 \text{ s}], a = -1 \text{ m/s}^2, t \in [3 \text{ s}, 5 \text{ s}], a = 0 \text{ m/s}^2, t \in [5 \text{ s}, 6 \text{ s}], a = 2 \text{ m/s}^2$. 3x(0,25)

3. $t \in [0 \text{ s}, 1 \text{ s}]$, MRUR (0,25) car $a = \text{const}$ et $av < 0$ (ou $|v| \searrow$), (0,25). $t \in [1 \text{ s}, 3 \text{ s}]$, MRUA (0,25) car $a = \text{const}$ et $av > 0$ (ou $|v| \nearrow$). (0,25).

Exercice 2 (4 points)

$$x(t) = -t - 1 \quad y(t) = (t - 1)^2, \quad t \text{ en (s)}, x, y \text{ en (m)}$$

1. $v_x = \dot{x} = -1 \text{ m/s}$ (0,25), $v_y = \dot{y} = 2(t - 1)$ en (m/s) (0,25), $\|\vec{v}\| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{4t^2 - 8t + 5}$, en (m/s) 2x(0,25)

2. $a_x = \dot{v}_x = 0 \text{ m/s}^2$ (0,25), $a_y = \dot{v}_y = 2 \text{ m/s}^2$ (0,25), $\|\vec{a}\| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2} = 2 \text{ m/s}^2$, 2x(0,25)

3. $\vec{a} \cdot \vec{v} = 0 + 4(t - 1)$ (0,5), Mouvement accéléré $\vec{a} \cdot \vec{v} > 0, t > 1$ (0,5). Mouvement retardé $\vec{a} \cdot \vec{v} < 0, t < 1$. (0,5)

4. $t = -x - 1$, (0,25) et $y = (x + 2)^2$. (0,25)