

23/11/2020

Chapitre 1: La cinématique

1. Cinématique d'un point

1) Définitions: La cinématique

est la science qui étudie

les mouvements sans tenir

compte de leurs causes

2) le point matériel: c'est

un corps dont les dimensions

sont négligeables

3) mobile: c'est un corps dont

l'emplacement

varie au cours du temps.

4) le référentiel: c'est le

corps par rapport auquel

on décrit le mouvement

d'un mobile

5) le repère:

a. le repère d'espace:

c'est le trièdre $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$

et $(O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$

dont on munit le référentiel

pour décrire le mouvement

d'un mobile

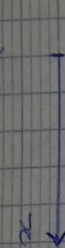
6) le vecteur position: c'est

le vecteur qui détermine

la position du mobile

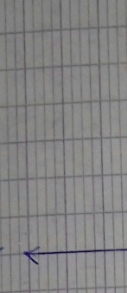
à chaque instant

* Sur un axe: $(O, \vec{e})$



$\vec{OM} = x\vec{e}$

x Dans le plan:



$\vec{OM} = x\vec{i} + y\vec{j}$

et (y_i) sont les équations

trajectoire du mobile

Exemples: $\vec{OM} = at + b$

$\vec{OM} = at^2 + bt + c$

$\vec{OM} = at + b$

$\vec{OM} = at^2 + bt + c$

$\vec{OM} = at + b$

$\vec{OM} = at^2 + bt + c$

$\vec{OM} = at + b$

$\vec{OM} = at^2 + bt + c$

$\vec{OM} = at + b$

$\vec{OM} = at^2 + bt + c$

$\vec{OM} = at + b$

$\vec{OM} = at^2 + bt + c$

$\vec{OM} = at + b$

$\vec{OM} = at^2 + bt + c$

$\vec{OM} = at + b$

$\vec{OM} = at^2 + bt + c$

$\vec{OM} = at + b$

$\vec{OM} = at^2 + bt + c$

7) La Trajectoire d'un mobile.

c'est l'ensemble des positions occupées par le mobile au cours de son mouvement

8) L'équation de la Trajectoire
c'est l'expression de la fonction

$y = f(x)$ exemple:
Détermination de l'équation de la Trajectoire d'un mobile M sachant que $u = t^2$

$$\vec{OM} \begin{cases} x = t + 1 \\ y = t^2 + 1 \end{cases}$$

2) même question si :

$$\vec{OM} \begin{cases} u = t + 1 \\ y = t^2 + 2t - 1 \end{cases}$$

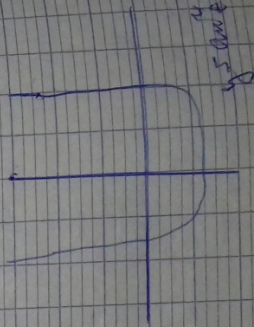
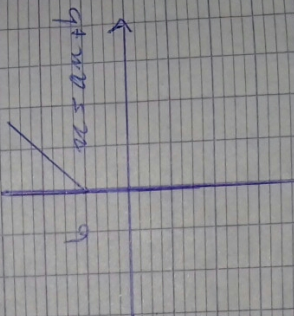
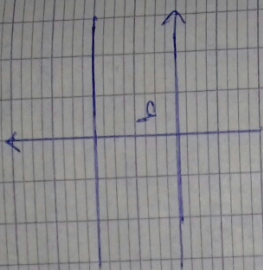
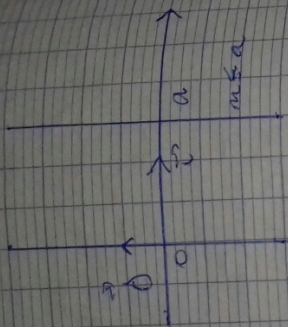
Réponse:

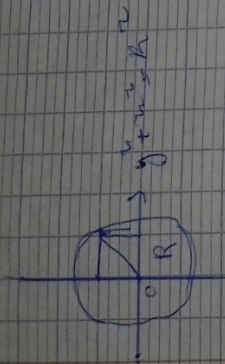
Si on a $u = t^2$

$\Rightarrow t = \sqrt{u} \Rightarrow y = \frac{u}{2} + 1$
L'équation de la Trajectoire d'un mobile est la Trajectoire d'un mobile cette Trajectoire est droite

2) $u = t + 1 \Rightarrow t = u - 1$

$\Rightarrow y = (u - 1)^2 + 2(u - 1) - 1$
 $y = u^2 - 2u + 1 + 2u - 2 - 1$
 $y = u^2 - 2$ cette Trajectoire est parabolique





27/11/2020

Application 2

Determiner l'equation et la nature de la trajectoire d'un mobile M dans les deux cas suivants

- 1^{er} cas: $\vec{OM} = (t+1)\vec{i} + (2t+2)\vec{j}$
- 2^{eme} cas: $\vec{OM} = \cos(t)\vec{i} + \sin(t)\vec{j}$

Reponses

1^{er} cas: $\vec{OM} = u\vec{i} + v\vec{j}$

$$u = t+1$$

$$v = 2t+2$$

$$y = 2x - 2$$

$$u = t+1 \Rightarrow t = u-1$$

ou bien

$$u = t+1 \Rightarrow t = u-1$$

$$v = 2(u-1)+2 = 2u$$

$$y = 2x$$

$$y = 2x$$

c'est une droite passant par l'origine

2^{eme} cas: $\vec{OM} = u\vec{i} + v\vec{j}$

$$u = \cos(t)$$

$$v = \sin(t)$$

$$y = \sin(x)$$

$$u = \cos(t) \Rightarrow t = \arccos(u)$$

$$v = \sin(\arccos(u)) = \sqrt{1-u^2}$$

la trajectoire est un cercle de centre O(0,0) et rayon = 1m

2^{eme} cas

1^{er} la vitesse est la valeur de la vitesse moyenne

la vitesse de la vitesse moyenne

entre deux instants t_1 et t_2

est donnee par: $V_m = \frac{\Delta \vec{OM}}{\Delta t}$

$$V_m = \frac{\vec{OM}(t_2) - \vec{OM}(t_1)}{t_2 - t_1}$$

$$t_2 \rightarrow \vec{OM}(t_2) = x_2\vec{i} + y_2\vec{j}$$

$$t_1 \rightarrow \vec{OM}(t_1) = x_1\vec{i} + y_1\vec{j}$$

$$\Rightarrow V_m = \frac{(x_2 - x_1)\vec{i} + (y_2 - y_1)\vec{j}}{t_2 - t_1}$$

$$V_m = \frac{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}{(t_2 - t_1)^2}$$

$$V_m = \frac{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}{(t_2 - t_1)^2}$$

$$V_m = \frac{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}{(t_2 - t_1)^2}$$

$$V_{mg} = \frac{y_2 - y_1}{t_2 - t_1}$$

$$V_{mx} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

$$V_m = \sqrt{V_{mx}^2 + V_{mg}^2}$$

$$V_m = \sqrt{V_{mx}^2 + V_{mg}^2}$$

$V_m = \frac{\text{distance parcourue}}{\text{temps mis}}$
 $V_m = 5$ exprime en m/s

exemple : on considère
 $\vec{OM} = 2t\vec{i} + (t + 4)\vec{j}$
 1) Déterminer l'expression
 de $\vec{OM}$ aux instants $t_1 = 1s$
 et $t_2 = 3s$
 2) de déterminer la vitesse
 moyenne $\vec{V}_m$ entre ces
 deux instants

nécessaire

1) à $t_1 = 1s$ on a $\vec{OM}_1 = 2\vec{i} + 5\vec{j}$
 à $t_2 = 3s$ on a $\vec{OM}_2 = 6\vec{i} + 7\vec{j}$

2) $\vec{V}_m = \frac{\vec{OM}_2 - \vec{OM}_1}{t_2 - t_1} = \frac{(6-2)\vec{i} + (7-5)\vec{j}}{3-1} = \frac{4\vec{i} + 2\vec{j}}{2}$

$\vec{V}_m = 2\vec{i} + \vec{j}$

$V_m = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5} \text{ m/s}$

$V_m = 2,23 \text{ m/s}$

vite Vecteur de la Vitesse
 instantanée : $\vec{V}$
 c'est la dérivée de $\vec{OM}$ par
 rapport au temps

$\vec{V} = \frac{d\vec{OM}}{dt}$
 $\vec{V} = \frac{dx}{dt}\vec{i} + \frac{dy}{dt}\vec{j}$
 $\vec{V} = \left\{ \begin{array}{l} V_x = \frac{dx}{dt} \\ V_y = \frac{dy}{dt} \end{array} \right.$

tableau de dérivation

Fonction	la dérivée
$a = cte$	0
at	a
$at + b$	a
$at^2 + bt + c$	$2at + b$
at^n	$n a t^{n-1}$
$a \cos(at)$	$-a \sin(at)$
$\frac{1}{t}$	$-\frac{1}{t^2}$
$\frac{f}{g}$	$\frac{f'g - g'f}{g^2}$

$$f.g \quad f'g + g'f$$

b) l'accélération instantanée c'est la dérivée de $\vec{v}$ par rapport du temps

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d^2\vec{om}}{dt^2}$$

$$\vec{a} = \begin{cases} a_x = \frac{dv_x}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2} = x'' \\ a_y = \frac{dv_y}{dt} = \frac{d^2y}{dt^2} = y'' \end{cases}$$

$$\vec{a} = a_x \vec{i} + a_y \vec{j}$$

$$a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2} \quad a \text{ en m/s}$$

Exemple : on donne

$$\vec{OM} = (2t+3)\vec{i} + (3t^2+2t)\vec{j}$$

a) déterminer les composantes de $\vec{v}$ de ce mobile et

déterminer son valeur à $t=0$

b) déterminer les composantes de $\vec{a}$ de ce mobile et en

deduire sa valeur.

Réponse : a)

$$v_x = \frac{dx}{dt} = \frac{d(2t+3)}{dt} = 2$$

$$v_y = \frac{dy}{dt} = \frac{d(3t^2+2t)}{dt}$$

$$v_y = 6t + 2$$

$$dt=0 \quad \begin{cases} v_{mx}=2 \\ v_{my}=2 \end{cases}$$

$$v_0 = \sqrt{v_{mx}^2 + v_{my}^2} = \sqrt{2^2 + 2^2} = 2\sqrt{2} \text{ m/s}$$

$$a_x = \frac{dv_x}{dt} = \frac{d(2)}{dt} = 0$$

$$a_y = \frac{dv_y}{dt} = \frac{d(6t+2)}{dt} = 6$$

$$\vec{a} = \begin{pmatrix} 0 \\ 6 \end{pmatrix}$$

$$a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2} = 6 \text{ m/s}^2$$

c) l'accélération dans la balle

de 6 en t (m, x, y)

de 6 en t (m, x, y)

de 6 en t (m, x, y)

de 6 en t (m, x, y)

de 6 en t (m, x, y)

de 6 en t (m, x, y)

de 6 en t (m, x, y)

de 6 en t (m, x, y)

de 6 en t (m, x, y)

de 6 en t (m, x, y)

de 6 en t (m, x, y)

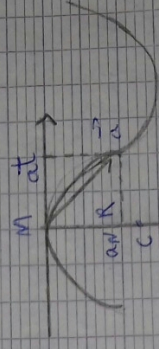
de 6 en t (m, x, y)

de 6 en t (m, x, y)

de 6 en t (m, x, y)

de 6 en t (m, x, y)

de 6 en t (m, x, y)



$$\vec{a} = a_x \vec{i} + a_y \vec{j}$$

$$a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$$

$$a_t = \frac{dv}{dt}$$

$$a_n = \frac{v^2}{R}$$

$$v = \text{valeur de } v$$

$$R = \text{rayon de courbure}$$

$$a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2}$$

Exemple: $\vec{OM} = \cos(\pi t) \vec{i} + \sin(\pi t) \vec{j}$
 1) Déterminer les composantes de $\vec{v}$.

2) déterminer les composantes de $\vec{a}$ dans la base de Frenet sachant que le rayon est $R = 1 \text{ m}$.

Réponse:

1) la composante de $\vec{v}$

$$\vec{v} = \begin{cases} v_x = \frac{dx}{dt} = \frac{d(\cos(\pi t))}{dt} = -\sin(\pi t) \\ v_y = \frac{dy}{dt} = \frac{d(\sin(\pi t))}{dt} = \cos(\pi t) \end{cases}$$

$$\vec{v} = v_x \vec{i} + v_y \vec{j}$$

$$\vec{v} = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{(-\sin(\pi t))^2 + (\cos(\pi t))^2} = 1$$

$$\vec{v} = \sqrt{1 \sin^2(\pi t) + 1 \cos^2(\pi t)}$$

$$\vec{v} = \sqrt{1(\sin^2(\pi t) + \cos^2(\pi t))}$$

$$\vec{v} = \sqrt{1} = 1 \text{ m/s}$$

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d(-\sin(\pi t) \vec{i} + \cos(\pi t) \vec{j})}{dt}$$

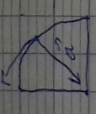
$$\vec{a} = \frac{d(-\sin(\pi t))}{dt} \vec{i} + \frac{d(\cos(\pi t))}{dt} \vec{j} = -\cos(\pi t) \vec{i} - \sin(\pi t) \vec{j}$$

$$\vec{a} = -\cos(\pi t) \vec{i} - \sin(\pi t) \vec{j}$$

$$\vec{a} = \frac{dv}{dt} = \frac{d(1)}{dt} = 0$$

$$\vec{a}_N = \frac{v^2}{R} = \frac{1^2}{1} = 1 \text{ m/s}^2$$

$$a = a_N = 4 \text{ m/s}^2$$



$$a_T = 0 \Rightarrow a = a_N \Rightarrow a \perp \vec{v}$$

on donne

$$\vec{OM} = 3t \vec{i} + (t^2 + 3t - 4) \vec{j}$$

$$\vec{v} = \frac{d\vec{OM}}{dt} = 3 \vec{i} + (2t + 3) \vec{j}$$

$$y = t^2 + 3t - 4$$

$$m = 3t \Rightarrow t = \frac{m}{3} \Rightarrow y = \left(\frac{m}{3}\right)^2 + 3\left(\frac{m}{3}\right) - 4$$

$\Rightarrow y = \frac{1}{9} m^2 + m - 4$ la trajectoire est une parabole.

on donne:

$$\vec{OM} = (2 \cos(3t)) \vec{i} + (2 \sin(3t)) \vec{j}$$

$$\vec{v} = \frac{d\vec{OM}}{dt} = -2 \sin(3t) \vec{i} + 2 \cos(3t) \vec{j}$$

$$\vec{v} = 2 \sin(3t) \vec{i} + 2 \cos(3t) \vec{j}$$

$$m = 2 \Rightarrow 2 \cos(3t)$$

$$\vec{v} = 2 \cos(3t) \vec{i} + 2 \sin(3t) \vec{j}$$

$$(m - 2) = 2 \cos(3t)$$

$$(m - 2) = 2 \sin(3t)$$

$$(m - 2)^2 = 4 \cos^2(3t) + 4 \sin^2(3t)$$

$$(m - 2)^2 = 4(\cos^2(3t) + \sin^2(3t)) = 4$$

$$(m - 2)^2 = 4 \Rightarrow m - 2 = \pm 2 \Rightarrow m = 4 \text{ or } m = 0$$

$$m = 4$$

$$(n+1)^n \cdot (y-z)^n = z^n$$

$$(n-m_c) + (y-y_c)^n = R^n$$

$$m_c \leq y \leq m_c + 1 \quad R \leq z \leq R+2$$

$$y_c \leq y \leq y_c + 2$$

donc l'abscisse est un

cercle de centre c

(m_c, y_c, z) et de

rayon $R \leq z \leq R+2$.

série:

Exo: 1.

taille = 10.

Série : Cinématique (1)

Classe : 6C

Exercice(1) :

Les équations horaires d'un mobile sont : $x = 2t$, $y = 4t^2 - 3t + 1$

- Donner les positions du mobile aux instants $t = 0s$ et $t = 1s$.
- Déterminer la vitesse moyenne entre ces deux instants.
- Déterminer la vitesse à l'instant $t = 1s$.
- Déterminer l'équation cartésienne de sa trajectoire.
- Tracer la courbe représentant cette trajectoire.

Exercice(2) :

Le mouvement d'un mobile sur un axe ox a pour équation $x = 2t^2 - 4t + 4$

- Trouver la position du mobile à $t = 0s$.
- Trouver l'équation horaire de la vitesse. Quelle est sa valeur initiale ?
- A quel date le mobile change-t-il de sens ? Quelle est alors sa position ?

Exercice(3) :

On donne les équations paramétriques suivantes : $x = 5t$; $y = 3t^2 - 4t$

- Donner l'équation cartésienne de la trajectoire.
- Calculer l'abscisse, quand le mobile passe par $y = 0$ et calculer les vitesses correspondantes.
- Trouver les coordonnées du mobile à $t = 4s$, quelle est sa vitesse.

Exercice(4) :

Dans un repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$, les équations horaires d'un point matériel sont : $x = 4t$; $y = -2t^2 + 6t - 4$

- Trouver les expressions des vecteurs vitesse et accélération.
- Déterminer à $t = 0$, sa position x_0 et sa vitesse V_0 . Calculer $\alpha = (\vec{V}_0, \vec{i})$
- Trouver l'équation de la trajectoire.
- Aux quels instants et en quel point, le point matériel coupe l'axe des abscisses ? Calculer la norme de sa vitesse au 1^{er} passage, quel est l'angle entre cette vitesse et l'axe des abscisses ?
- En quel point le vecteur vitesse est perpendiculaire à l'accélération ?

Exercice(5) :

Les équations paramétriques du mouvement d'un point matériel dans un repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$ sont données par :

$$x(t) = 2t + 1 \text{ et } y(t) = \frac{1}{2}t^2$$

- Donner les coordonnées du mobile aux instants $t_1 = 1s$ et $t_2 = 5s$.
- Donner les composantes du vecteur vitesse.
- Calculer la valeur de la vitesse à l'instant t_2 .
- Donner les composantes du vecteur accélération.
- A quel instant $\vec{a}$ et $\vec{V}$ font-ils 60° entre eux ?

Exercice(6) :

Les équations paramétriques (en unités S.I.) d'un mobile M se déplaçant dans un plan muni d'un repère

orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j})$ sont : $x = 3t$ et $y = t^2 - 1$

1) Calculer la vitesse du mobile à l'instant $t = 2s$.

- Calculer les composantes tangentielle a_T et normale a_N de l'accélération $\vec{a}$ du mobile dans la base de Frenet.
- $(M, \vec{T}, N)$ à l'instant $t = 2s$. En déduire la valeur du rayon de courbure ρ de la trajectoire à $t = 2s$.

Exercice(7) :

On donne l'équation horaire du mouvement d'un mobile par rapport au repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$:

$$x = 3 + 2 \cos(4\pi t)$$

$$y = 1 - 2 \sin(4\pi t)$$

- Montrer que la vitesse du mobile est constante et la calculer.
- Montrer que l'accélération du mobile est constante et la calculer.
- Quelle est la nature de la trajectoire du mobile ? Donner ses caractéristiques.
- Quelle sont les direction et sens du vecteur accélération ?

$$\begin{aligned} (m+1) \vec{r} &= (y-z) \vec{e}_x + x \vec{e}_y \\ (m-m_2) \vec{r} &= (y-z) \vec{e}_x + x \vec{e}_y \\ m_2 \vec{r} &= 4 \vec{e}_x + 5 \vec{e}_y - 1 \vec{e}_z \end{aligned}$$

donc la trajectoire est un cercle de centre $(m_2, m_2, 1)$ de rayon $\sqrt{5}$ cm.

Exo 14.

a) la vitesse a pour tant $t = 1$ s.

$$\vec{OM} \begin{cases} x = 4t^2 - 3t + 1 \\ y = 4t^2 - 3t + 1 \end{cases}$$

$$V = \frac{d\vec{OM}}{dt}$$

$$\vec{V} = \begin{cases} V_x = \frac{dx}{dt} = 8t - 3 \\ V_y = \frac{dy}{dt} = 8t - 3 \end{cases}$$

$$V = \sqrt{2} + (8t - 3)^2$$

$$\begin{aligned} \frac{dV}{dt} &= 16 \\ V &= \sqrt{4 + 52} \\ V &= \sqrt{56} = 7,48 \end{aligned}$$

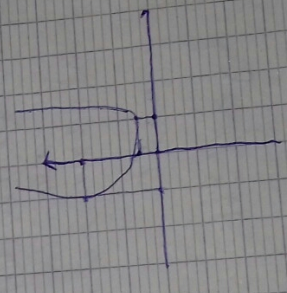
d) l'équation cartésienne de la trajectoire

$$\vec{OM} \begin{cases} x = 4t^2 - 3t + 1 \\ y = 4t^2 - 3t + 1 \end{cases}$$

donc la trajectoire est une parabole.

e)

x	0	1	1
y	1	1	3,5



longue $l_{00} = 2$

$$n = 2t^2 - 4t + 4$$

a) à $t = 0 \Rightarrow n = 4$

b) $v = \frac{dn}{dt}$

$$(V, t, l_0)$$

à $t = 0$ ou à $v_0 = 4 \text{ m/s}$

c) le mobile change non rien à la date

ou $v = 0 \Rightarrow 4t - 4 = 0$

$\Rightarrow 4t = 4 \Rightarrow t = 1$

donc le mobile change non rien à $t = 1$

$t = 1.5 \Rightarrow n_1 = 2(1.5)^2 - 4(1.5) + 4$

$n_1 = 2$

$l_{00} = 3$

$n = 5t$

$y = 3t^2 - 4t$

d) l'équation cartésienne de la trajectoire

$n = 5t \Rightarrow t = \frac{n}{5}$

$y = 3\left(\frac{n}{5}\right)^2 - 4\left(\frac{n}{5}\right)$

$y = \frac{3}{25}n^2 - \frac{4}{5}n$

v) $n = 0 \Rightarrow 3t^2 - 4t = 0$

$\Rightarrow t(3t - 4) = 0$

$t = 0$ ou $t = \frac{4}{3}$

$3t - 4 = 0 \Rightarrow t = \frac{4}{3}$

a) $t = 0 \Rightarrow n = 0$

à $t = \frac{4}{3} \Rightarrow n = \frac{20}{3}$

autre méthode

$y = 0 \Rightarrow \frac{3}{25}n^2 - \frac{4}{5}n = 0$

$n\left(\frac{3}{25}n - \frac{4}{5}\right) = 0$

$n = 0$ ou $\frac{3}{25}n - \frac{4}{5} = 0$

$n = 0$ ou $\frac{3}{25}n = \frac{4}{5}$

$n = \frac{4}{5} \cdot \frac{25}{3} = \frac{20}{3}$

$n = \frac{4}{5} \cdot \frac{25}{3} = \frac{20}{3}$

$n = \frac{4}{5} \cdot \frac{25}{3} = \frac{20}{3}$

$n = 0$

$n = \frac{20}{3}$

$n = \frac{20}{3}$

$n = \frac{20}{3}$

$n = \frac{20}{3}$

$n = \frac{20}{3}$

$n = \frac{20}{3}$

$n = \frac{20}{3}$

$n = \frac{20}{3}$

$n = \frac{20}{3}$

$n = \frac{20}{3}$

$n = \frac{20}{3}$

$n = \frac{20}{3}$

$n = \frac{20}{3}$

$n = \frac{20}{3}$

$n = \frac{20}{3}$

$n = \frac{20}{3}$

$n = \frac{20}{3}$

$n = \frac{20}{3}$

$n = \frac{20}{3}$

$n = \frac{20}{3}$

$$a) \vec{t} = \frac{1}{3} \Rightarrow \vec{v} = \begin{cases} v_x = 5 \\ v_y = 6 \end{cases}$$

$$v = \sqrt{5^2 + 6^2} = \sqrt{61} \approx 7.81 \text{ km/h}$$

$$c) \vec{a} = \begin{cases} a_x = 5 \text{ km/h} \\ a_y = 2 \text{ km/h} \end{cases}$$

$$v = \sqrt{5^2 + 2^2} = \sqrt{29} \approx 5.39 \text{ km/h}$$

$$a) \vec{v} = \begin{cases} v_x = 5 \\ v_y = 3 \end{cases}$$

$$v = \sqrt{5^2 + 3^2} = \sqrt{34} \approx 5.83 \text{ km/h}$$

$$v = \sqrt{5^2 + 2^2} = \sqrt{29} \approx 5.39 \text{ km/h}$$

6.00.14

Wahl

$$v = \sqrt{5^2 + 6^2} = \sqrt{61} \approx 7.81 \text{ km/h}$$

$$a) \vec{v} = \begin{cases} v_x = \frac{dm}{dt} \cdot 3 \\ v_y = \frac{dm}{dt} \cdot 6 \end{cases}$$

$$v = \sqrt{3^2 + 6^2} = \sqrt{45} \approx 6.71 \text{ km/h}$$

$$v = \sqrt{3^2 + 6^2} = \sqrt{45} \approx 6.71 \text{ km/h}$$

$$a) \vec{a} = \begin{cases} a_x = \frac{dv_x}{dt} = 3 \\ a_y = \frac{dv_y}{dt} = 6 \end{cases}$$

$$a = \sqrt{3^2 + 6^2} = \sqrt{45} \approx 6.71 \text{ km/h}$$

$$b) \vec{a} = \begin{cases} a_x = 5 \\ a_y = 2 \end{cases}$$

$$v = \sqrt{5^2 + 2^2} = \sqrt{29} \approx 5.39 \text{ km/h}$$

$$c) \vec{a} = \begin{cases} a_x = 5 \\ a_y = 2 \end{cases}$$

$$v = \sqrt{5^2 + 2^2} = \sqrt{29} \approx 5.39 \text{ km/h}$$

$$a) \vec{v} = \begin{cases} v_x = 5 \\ v_y = 3 \end{cases}$$

$$v = \sqrt{5^2 + 3^2} = \sqrt{34} \approx 5.83 \text{ km/h}$$

$$c) \vec{v} = \begin{cases} v_x = 5 \\ v_y = 3 \end{cases}$$

$$v = \sqrt{5^2 + 3^2} = \sqrt{34} \approx 5.83 \text{ km/h}$$

$$v = \sqrt{5^2 + 3^2} = \sqrt{34} \approx 5.83 \text{ km/h}$$

d) nicht möglich, da keine Daten vorhanden.

$$v = \sqrt{5^2 + 6^2} = \sqrt{61} \approx 7.81 \text{ km/h}$$

$$v = \sqrt{5^2 + 6^2} = \sqrt{61} \approx 7.81 \text{ km/h}$$

$$v = \sqrt{5^2 + 6^2} = \sqrt{61} \approx 7.81 \text{ km/h}$$

$$v = \sqrt{5^2 + 6^2} = \sqrt{61} \approx 7.81 \text{ km/h}$$

$$v = \sqrt{5^2 + 6^2} = \sqrt{61} \approx 7.81 \text{ km/h}$$

$$v = \sqrt{5^2 + 6^2} = \sqrt{61} \approx 7.81 \text{ km/h}$$

II - les mouvements rectilignes

nature du mvt	MRU	MRUV	MRS
définition	Un point est animé d'un MRU si et seulement si son vecteur vitesse reste constant en direction, sens et intensité.	Un point est animé d'un MRUV si son vecteur accélération reste constant en direction, sens et intensité.	Un point est animé d'un MRS, si sa trajectoire est un segment de droite et son abscisse est une fonction sinusoïdale du temps.
accélération	$a = 0$	$a = \text{constant} \neq 0$	$a = -\omega^2 x$
Vitesse	$v = \text{constant}$	$v = at + v_0$	$V = -x_m \omega \sin(\omega t + \varphi)$
Equation horaire	$x = vt + x_0$	$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$	$x = x_m \cos(\omega t + \varphi)$
RIT		$V^2 - V_0^2 = 2a(x - x_0)$ RIT	$V^2 = \omega^2(x_m^2 - x^2)$
diagrammes			

NB : Cas enregistrement, on calcule d'abord les distances parcourues pendant les mêmes intervalles de temps θ ; puis la différence entre deux distances consécutives ; si cette différence est nulle (mru), si elle est constante (mruv) ; suite arithmétique de raison $r = a \theta^2$.

exemple: Un mobile animé d'un M.R.U. passe par les points M_1 et M_2 et $x_2 - x_1 = 6m$ respectivement aux instants $t_1 = 1s$ et $t_2 = 2s$

déterminer l'équation horaire de ce mobile
 répondre: le mobile est animé d'un M.R.U. donc son équation horaire est donnée par

$$x = V_0 t + x_0$$

$$\text{à } t_1 = 1s \Rightarrow V + x_0 = 2$$

$$\text{à } t_2 = 2s \Rightarrow 2V + x_0 = 6$$

$$2V - V \Rightarrow V = 4m/s$$

$$4 + x_0 = 2 \Rightarrow x_0 = 2 - 4 = -2$$

$$x_0 = -2m$$

donc l'équation horaire de

ce mobile est:

$$\begin{cases} x = 4t - 2 \end{cases}$$

Relation indépendante du

temps R et

$$V = at + V_0 \Rightarrow at = V - V_0$$

$$\Rightarrow t = \frac{V - V_0}{a}$$

$$x = \frac{1}{2} a \left(\frac{V - V_0}{a} \right)^2 + V_0 \left(\frac{V - V_0}{a} \right) + x_0$$

$$\frac{a}{2} \left(\frac{V^2 - 2V_0V + V_0^2}{a^2} \right) + \frac{V_0(V - V_0)}{a} + x_0 = x$$

$$\frac{V^2 - 2V_0V + V_0^2}{2a} + \frac{V_0V - V_0^2}{a} + x_0 = x$$

$$\frac{V^2 - V_0V}{2a} = x - x_0 \Rightarrow \frac{V^2 - V_0^2}{2a} = x - x_0$$