

Mouvement Rectiligne

Etude cinématique – dynamique

Enoncés

NIVEAU DE DIFFICULTÉ



Facile



Moyen



Difficile



Votre réussite commence ici !

Exercice 1

(Etude du mouvement rectiligne d'un point matériel)



Un mobile M effectue un mouvement dans le plan (O, x, y) muni d'un repère $R(O, \vec{i}, \vec{j})$. A l'origine des dates, le mobile passe par le point O ($x_0 = 0$ m, $y_0 = 5$ m) avec une vitesse

$$\vec{v}_0 = 5 \vec{i} - \vec{j}$$

On donne le vecteur accélération $\vec{a} = -5 \vec{j}$

- 1) Etablir l'équation de la trajectoire.
- 2) a) Déterminer les coordonnées du point intersection de la trajectoire et l'axe des abscisses.
b) Déterminer les coordonnées du point sommet de la trajectoire.

Le rayon de courbure de la trajectoire au point de l'intersection avec l'axe des abscisses est $R=200$ m. En déduire les valeurs des composantes normale et tangentielle du vecteur accélération.

Exercice 2

(Etude cinématique d'un mobile en mouvement rectiligne)



Un mobile M_1 est en mouvement rectiligne sur un axe horizontal muni d'un repère (O, \vec{i}) . Il possède une accélération constante de valeur $a = 2 \text{ m.s}^{-2}$.

A la date $t_1 = 0$ s, sa vitesse est $v_0 = -3 \text{ m.s}^{-1}$ et son abscisse est $x_0 = -5$ m.

- 1) a) Ecrire l'équation horaire du mouvement de M_1 .
b) Ecrire l'expression de la vitesse.
c) Déduire la nature du mouvement à $t_1 = 0$ s. Justifier.
- 2) a) Montrer que le mouvement de M_1 comporte deux phases.
b) En déduire l'abscisse de M_1 lorsque sa vitesse est nulle.
- 3) Calculer la distance parcourue par le mobile M_1 lorsque la vitesse atteint la valeur $v_1 = -0,5 \text{ m.s}^{-1}$.
- 4) A une date $t_2 = 3$ s, un deuxième mobile M_2 part d'un point d'abscisse $x_{02} = 3$ m avec une vitesse constante $v_2 = 1 \text{ m.s}^{-1}$. Son mouvement est rectiligne uniforme.
a) Ecrire l'équation horaire du mouvement de M_2 en fonction du temps.

- b) A quelle date se rencontre les deux mobile M_1 et M_2 ? En déduire la vitesse et l'abscisse à cette date.

Le référentiel utilisé dans tout l'exercice est le même.

Exercice 3

(Etude cinématique d'un mobile en mouvement rectiligne)



Le vecteur position d'un point mobile M animé d'un mouvement rectiligne par rapport à un repère (O, \vec{i}) est

$$\overrightarrow{OM} = (-t^2 + 6t + 2)\vec{i}$$

- 1) Déterminer la nature du mouvement du point mobile M. En déduire la valeur de son accélération et donner l'expression de sa vitesse en fonction du temps.
- 2) Donner la valeur de la vitesse initiale et la position initiale du point mobile.
- 3) A quelle date le mouvement du point mobile M change-t-il du sens ?
- 4) Montrer que ce mouvement est partagé en deux phases, une accélérée et l'autre retardée.

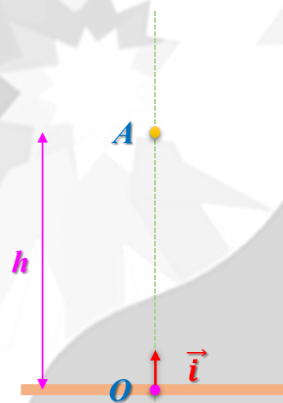
Exercice 4

(Chute libre d'un point matériel)



Une bille est lancée verticalement vers le haut, à une date t_0 prise comme origine des temps, à partir d'un point A situé à l'altitude $OA = h$ du sol. La vitesse $v_0 = 20 \text{ m.s}^{-1}$. La résistance de l'air est négligeable et la bille n'est soumise qu'à son poids.

On donne $\|\vec{g}\| = 10 \text{ m.s}^{-2}$.



- 1) Etablir l'équation horaire du mouvement de la bille dans le repère (O, \vec{i}) . Le vecteur \vec{i} est vecteur unitaire dirigé vers le haut.
- 2) Montrer que le mouvement comporte deux phases.
- 3) Déterminer la valeur de l'altitude de la position du départ, sachant que la bille atteint le sol à la date $t=10\text{s}$.
- 4) Calculer la valeur de l'altitude maximale que la bille atteint, et en déduire la valeur de la vitesse lorsqu'elle touche le sol.

Exercice 5

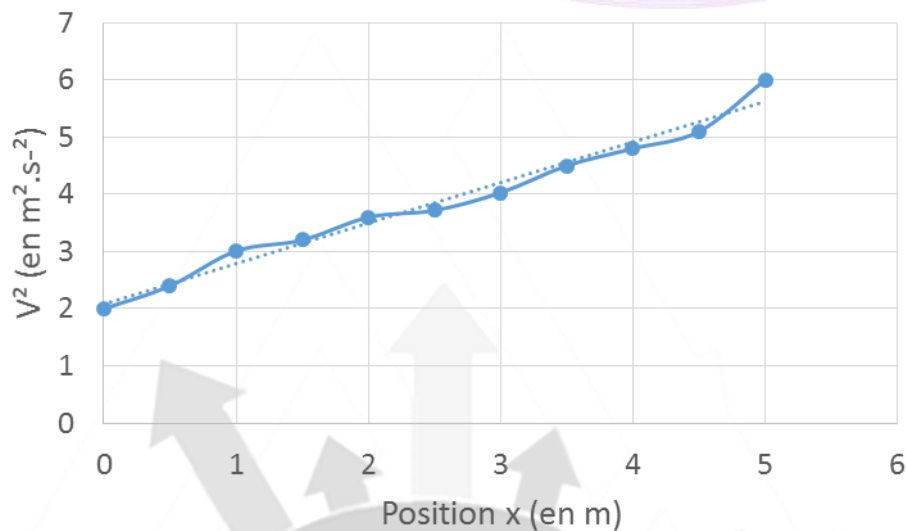
(Etude dynamique d'un mobile en mouvement rectiligne)



Dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) , un solide (S) supposé ponctuel de masse $m = 100 \text{ g}$ est lancé avec une vitesse \vec{v}_0 d'un point O situé à l'extrémité supérieure d'un plan incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à

l'horizontale. Sur le plan incliné, de même direction que l'axe (O, \vec{i}) , il se développe une force de frottement \vec{f} supposée constante.

On donne la représentation graphique ci-dessous, qui résume l'évolution de la vitesse en fonction de la position x du solide.



- 1) Montrer que l'accélération du solide est donnée par la relation :

$$a = \|\vec{g}\| \sin(\alpha) - \frac{\|\vec{f}\|}{m}$$

- 2) Exprimer v en fonction de m , α , x , $\|\vec{f}\|$, $\|\vec{g}\|$ et v_0 .
 3) Trouver, graphiquement, l'expression de v .
 4) a) Déterminer la valeur de la vitesse initiale du solide (S).
 a) En déduire les valeurs respectives des forces de frottement et de la réaction du plan sur le solide.

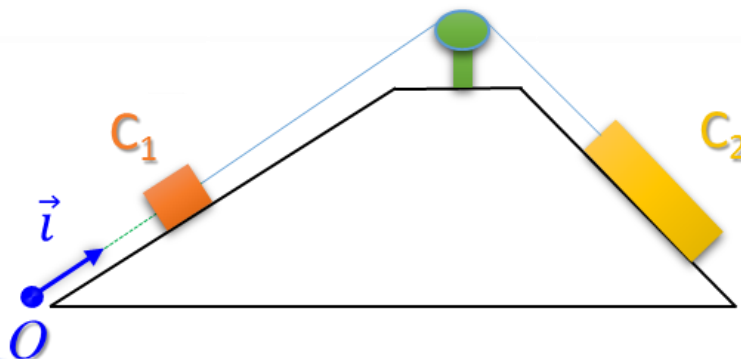
Exercice 6

(Étude dynamique d'un mobile en mouvement rectiligne)



Dans la figure ci-dessous, deux corps (C_1) et (C_2) reliés par un fil inextensible, de masse négligeable, traversant une poulie de masse négligeable. Les deux corps sont de masses respectives $m_1 = 25 \text{ g}$ et m_2 . Le corps (C_1) se déplace sans frottement sur le plan incliné par rapport à l'horizontale d'un angle $\alpha_1 = 45^\circ$. Cependant, le corps (C_2) se déplace sur le plan non coulant faisant un angle $\alpha_2 = 30^\circ$ avec l'horizontale.

Des forces de frottement sur ce plan sont équivalentes à une force constante f opposée au mouvement et de valeur $\|\vec{f}\| = 0,1 \text{ N}$.



A la date $t = 0\text{s}$, le système est abandonné à lui-même sans vitesse initiale. Le solide (C_1), initialement au repos en O, se met en mouvement dans le sens positif du repère (O, \vec{i}) .

- 1) Donner les bilans des forces appliquées aux corps (C_1) et (C_2).
- 2) Déterminer la nature du mouvement de chacun des solides (C_1) et (C_2).
- 3) A la date $t = 1\text{s}$, (C_1) parcourt une distance $d = 1\text{ m}$.
 - a) Déterminer la valeur de l'accélération \vec{a} .
 - b) En déduire la valeur de la masse du corps (C_2)
 - c) Déterminer la valeur de la tension du fil exercée sur (C_2) et celle exercée sur (C_1).
 - d) Vérifier l'égalité entre les tensions du fil exercées respectivement sur (C_1) et sur (C_2)



Mouvement Rectiligne

Etude cinématique – dynamique

Corrigés

Correction 1

(Etude du mouvement rectiligne d'un point matériel)



1) On a le vecteur accélération $\vec{a} = -5 \vec{j}$ à $t = 0s$, $M (x_0 = 0 m ; y_0 = 10 m)$. à cette date, le vecteur vitesse

$$\vec{v}_0 \begin{pmatrix} v_{0x} = 5 \\ v_{0y} = -1 \end{pmatrix} \text{ et } \vec{a} \begin{pmatrix} a_x = 0 \\ a_y = -5 \end{pmatrix}$$

Etant donné que le vecteur vitesse \vec{v} est la primitive du vecteur accélération \vec{a} , telle que

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$$

Ce qui implique qu'à une date t

$$\vec{v} \begin{pmatrix} v_x = a_x t + v_{0x} \\ v_y = a_y t + v_{0y} \end{pmatrix} = \vec{v} \begin{pmatrix} v_x = 5 \\ v_y = -5t - 1 \end{pmatrix}$$

Etant donné que le vecteur position \overrightarrow{OM} est la primitive du vecteur vitesse \vec{v} , telle que

$$\vec{v} = \frac{d\overrightarrow{OM}}{dt}$$

Ce qui implique qu'à une date t

$$\overrightarrow{OM} \begin{pmatrix} x = \frac{1}{2} a_x t^2 + v_{0x} t + x_0 \\ y = \frac{1}{2} a_y t^2 + v_{0y} t + y_0 \end{pmatrix} = \overrightarrow{OM} \begin{pmatrix} x = 5t \\ y = \frac{-5}{2} t^2 - t + 10 \end{pmatrix}$$

On écrit le système suivant :

$$\begin{cases} x = 5t \\ y = \frac{-5}{2} t^2 - t + 5 \end{cases}$$



$$\begin{cases} t = \frac{x}{5} \\ y = \frac{-x^2}{10} - \frac{x}{5} + 5 \end{cases}$$

L'équation $y = f(x) = \frac{-x^2}{10} - \frac{x}{5} + 10$ est l'équation d'une trajectoire parabolique.

2) .

a) Le point intersection de la trajectoire et l'axe des abscisses veut dire que l'ordonnée $y = 0$

$y = 0$ Alors

$$\frac{-x^2}{10} - \frac{x}{5} + 5 = 0$$

\Leftrightarrow

$$-x^2 - 2x + 50 = 0$$

$$\begin{cases} x_1 = \sqrt{51} - 1 = 6,14 > 0; \text{à accepter} \\ x_2 = -\sqrt{110} - 1 = -8,14 < 0; \text{à rejeter} \end{cases}$$

On considère le point

$$P(6,14 \text{ m} ; 0 \text{ m})$$

b) Le point sommet de la trajectoire,

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{x}{5} - \frac{1}{5} = -\frac{x+1}{5} = 0$$

\Leftrightarrow

$$x + 1 = 0$$

\Leftrightarrow

$$x = -1 \text{ m} \Rightarrow y = 9,7 \text{ m}$$

On considère le point

$$S(-1 \text{ m} ; 9,7 \text{ m})$$

Soit le tableau de variation suivant (ce tableau nous renseigne sur l'allure de la trajectoire du mobile) :

x	0	1	6,14
$\frac{dy}{dx}$		+	-
y	5	9,7	0

3) On a :

$$\vec{a} \begin{pmatrix} a_T = \frac{dv}{dt} \\ a_N = \frac{v^2}{R} \end{pmatrix}$$

Or, en ce point $x = 5t = 6,14 \text{ m}$, alors, $t = \frac{6,14}{5} = 1,22 \text{ s}$

A cette date,

$$\vec{v} \begin{pmatrix} v_x = 5 \\ v_y = [(-5) \times 1,22] - 1 \end{pmatrix}$$

D'où,

$$\vec{v} \begin{pmatrix} v_x = 5 \\ v_y = -7,14 \end{pmatrix}$$

$$v = ||\vec{v}|| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{5^2 + (7,14)^2} \cong \sqrt{25 + 51} \cong \sqrt{76} \cong 8,71 \text{ m.s}^{-1}$$

$$a_N = \frac{v^2}{R} = \frac{8,71^2}{200} = 0,38 \text{ m.s}^{-2}$$

Or

$$a = ||\vec{a}|| = \sqrt{a_T^2 + a_N^2}$$

$$a^2 = a_T^2 + a_N^2$$

$$a_T^2 = a^2 - a_N^2$$

$$a_T = \sqrt{a^2 - a_N^2}$$

A.N.

$$a_T = \sqrt{(-5)^2 - (0,38)^2} = 4,98 \cong 5 \text{ m.s}^{-2}$$

Correction 2

(Étude cinématique d'un mobile en mouvement rectiligne)



1) .

a) On a

$a = 2 \text{ m.s}^{-2} = \text{constante non nulle}$, alors il s'agit d'un mouvement rectiligne uniformément varié

Pour un mouvement rectiligne uniformément varié, l'équation horaire s'écrit sous la forme :

$$x(t) = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0$$

$$x(t) = t^2 - 3t - 5$$

b) $v(t) = \frac{dx}{dt} = 2t - 3$

c) $v_0 = -3 \text{ m.s}^{-1} < 0$ alors, il s'agit d'un mouvement rectiligne uniformément retardé.

2) .

a) Pour $v = 0 \text{ m.s}^{-1} \Leftrightarrow 0 = 2t - 3 \Leftrightarrow t = \frac{3}{2} = 1,5 \text{ s}$

Temps t	0	1,5
Signe de l'accélération a	+	+
Signe de la vitesse v	-	0
Signe du produit $a \cdot v$	-	+

- Pour $t < 1,5s$, le mouvement est rectiligne uniformément retardé
- Pour $t > 1,5s$, le mouvement est rectiligne uniformément accéléré.

b) Pour $v = 0 \text{ m.s}^{-1}$, $t = 1,5 \text{ s}$ alors, $x(t=1,5 \text{ s}) = 1,5^2 - (3 \times 1,5) - 5 = -7,25 \text{ m}$.

3) On a $v_1 = -0,5 \text{ m.s}^{-1}$. $2t - 3 = -0,5 \Leftrightarrow t = \frac{2,5}{2} = 1,25 \text{ s}$, alors, $x(t=1,25) = 1,25^2 - (3 \times 1,25) - 5 = -7,18 \text{ m}$.

On désigne par d la distance parcourue par le mobile entre $t = 0 \text{ s}$ et $t = 1,25 \text{ s}$. C'est la relation

$$d = |x - x_0| = |-7,18 - (-5)| = 2,18 \text{ m}.$$

4) A $t_2 = 3 \text{ s}$, $x_{02} = 3 \text{ m}$, $v_2 = 1 \text{ m.s}^{-1}$, le mouvement est uniforme.

a) Etant donné que le référentiel utilisé est le même dans tout l'exercice.

Par rapport au premier mobile M1, le deuxième commence son mouvement après 3 secondes.

Alors on écrit

$$x_2(t) = v_2(t - 3) + x_{02}.$$

$$x_2(t) = v_2 t - 3v + 3$$

$$x_2(t) = t - 3 + 3$$

$$x_2(t) = t$$

b) Les deux mobiles se rencontrent lorsque $x_1 = x_2$

Alors

$$t^2 - 3t - 5 = t$$

$$t^2 - 4t - 5 = 0 : \text{c'est un polynôme de second degré et } 1 - (-4) - 5 = 0$$

Alors,

$$\Leftrightarrow \begin{cases} t = -1 < 0 \text{ à rejeter} \\ t = 5 > 0 \text{ à accepter} \end{cases}$$

À $t = 5 \text{ s}$, les deux mobiles se rencontrent à l'abscisse $x_1 = x_2 = 5 \text{ m}$.

À cet instant,

$$v_1(t = 5 \text{ s}) = (2 \times 5) - 3 = 7 \text{ m.s}^{-1}$$

$$v_2(t = 5 \text{ s}) = 5 \text{ m.s}^{-1}.$$

Correction 3

(Étude cinématique d'un mobile en mouvement rectiligne)



1) On a le vecteur position

$$\overrightarrow{OM} = (-t^2 + 6t + 2)\vec{i}$$

D'où on tire l'équation horaire

$$x(t) = -t^2 + 6t + 2 = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$$

Par identification

L'accélération $a = -2 \text{ m.s}^{-2} \neq 0$ et constante au cours du temps. D'où le mouvement est rectiligne uniformément varié.

L'expression de la vitesse en fonction du temps est la dérivée de l'expression de la loi horaire. Alors,

$$v(t) = \frac{dx(t)}{dt} = -2t + 6$$

2) .

La vitesse initiale du point mobile M :

$$v(t=0) = 6 \text{ m.s}^{-1}$$

La position initiale, $x(t=0\text{s}) = -0^2 + 0 + 2 = 2 \text{ m}$

3) Le mouvement du point mobile M change de sens lorsque sa vitesse s'annule pour la première fois.

Alors, on écrit

$$v(t) = -2t + 6 = 0$$

$$t = 3 \text{ s}$$

4) L'accélération du mouvement demeure constante au cours du temps et elle est égale à

$$a = -2.$$

- Pour des dates $t < 3\text{s}$, la vitesse est positive,

Dans ce cas le produit $a.v < 0$: le mouvement est rectiligne uniformément décéléré.

- Pour des dates $t > 3\text{s}$, la vitesse est négative,

5) Dans ce cas le produit $a.v > 0$: le mouvement est rectiligne uniformément accéléré.

Correction 4

(Chute libre d'un point matériel)



1) La bille est en chute libre. Son mouvement est rectiligne uniformément varié avec une accélération fixe $a = -\|\vec{g}\| = -g = -10 \text{ m.s}^{-2}$.

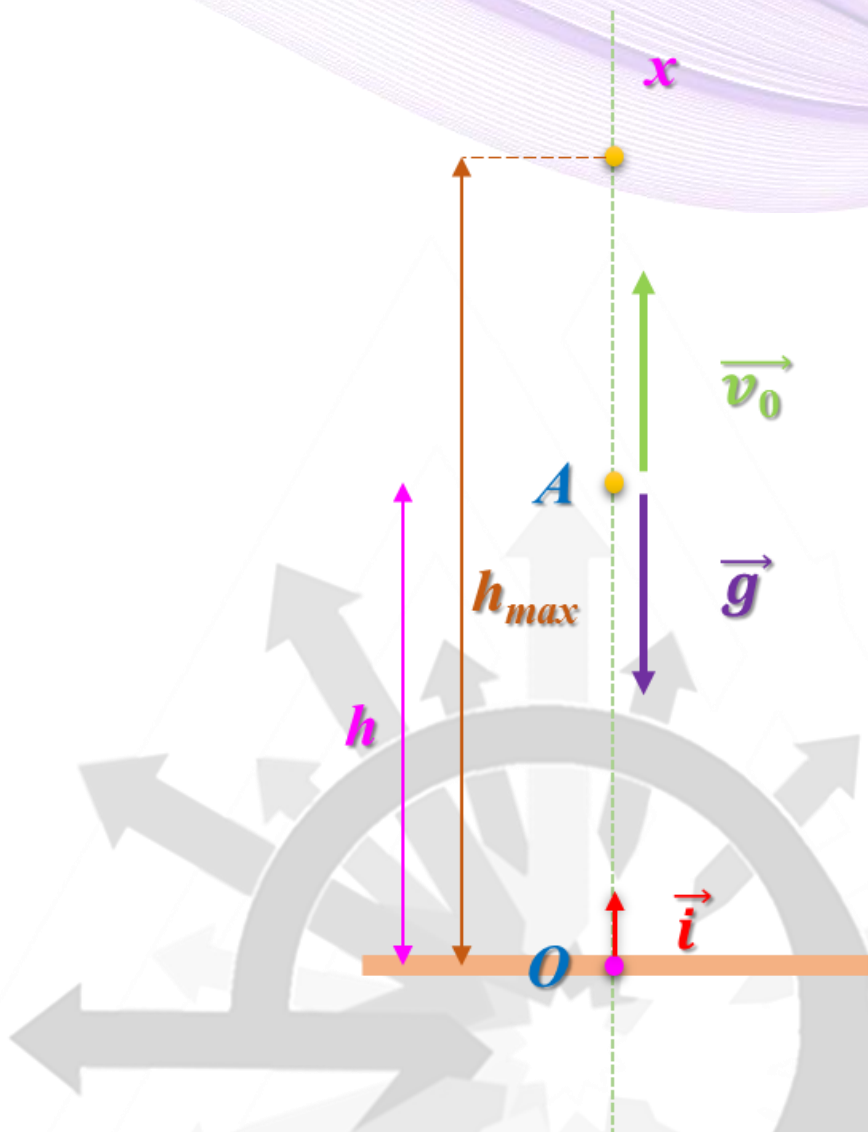
$$a = -10 \vec{t}$$

D'où, l'équation horaire s'écrit :

$$x(t) = \frac{1}{2}gt^2 + v_0t + x_0$$

$$x(t) = -5t^2 + 20t + h$$

Avec $v_0 = 20 \text{ m.s}^{-1}$ et $x_0 = h$



- 2) Pour montrer que le mouvement de la bille comporte deux phases, on étudie le signe du produit de l'accélération et de la vitesse avant et après que la bille atteigne l'altitude maximale.
Au cours du temps l'accélération demeure constante $a = -10 \text{ m.s}^{-2}$

L'expression de la vitesse est la dérivée de l'expression de la loi horaire, à savoir :

$$v = -gt + v_0 = -10t + 20$$

En ce point la vitesse s'annule. D'où

$$-10t + 20 = 0$$

$$t = 2 \text{ s}$$

Pour des dates $t < 2 \text{ s}$	Pour des dates $t > 2 \text{ s}$
$v > 0$	$v < 0$
a. $v < 0$	a. $v > 0$
Le mouvement est rectiligne uniformément retardé	Le mouvement est rectiligne uniformément accéléré.

- 3) A $t = 10 \text{ s}$, $x = 0$

Alors on aura

$$x(t = 10 \text{ s}) = -5(10)^2 + (20 \times 10) + h = 0$$

$$h = 300 \text{ m}$$

4) la hauteur maximale, c'est la valeur de $x(t)$ lorsque la vitesse s'annule.

D'où à $t = 2\text{s}$ (d'après la question 2) on aura

$$x(t = 2\text{s}) = [(-5) \times 2^2] + [20 \times 2] + 300$$

$$x(t = 2\text{s}) = 320 \text{ m}$$

Lorsque la bille tombe sur, à l'instant $t = 10\text{s}$,

$$v(t = 10\text{s}) = [(-10) \times 10] + 20 = -80 \text{ m.s}^{-1}.$$

Correction 5

(Etude dynamique d'un mobile en mouvement rectiligne)

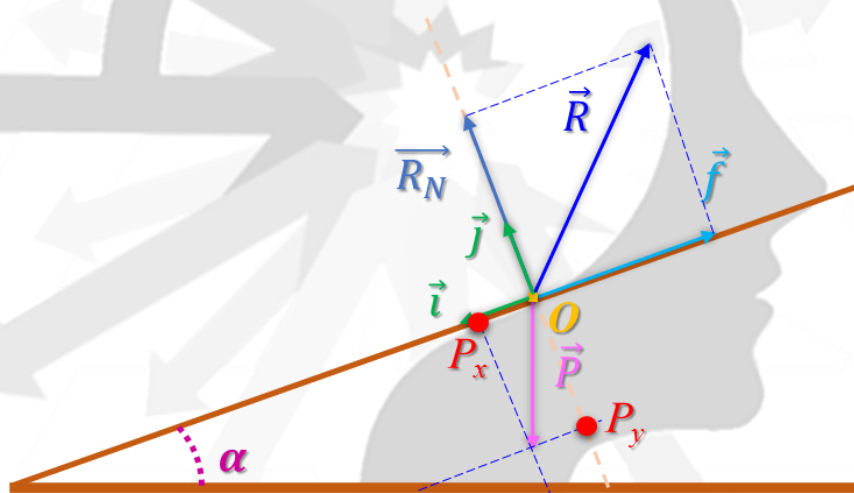


1) Les forces appliquées sur le solide (S) au cours de son déplacement sont le poids \vec{P} , la réaction du plan \vec{R} (la somme de la réaction normale du plan \vec{R}_N et la force du frottement \vec{f}).

La relation fondamentale de la dynamique appliquée à (S) s'écrit :

$$\vec{P} + \vec{R} = m \cdot \vec{a}$$

$$\vec{P} + \vec{R}_N + \vec{f} = m \cdot \vec{a}$$



Projetons les vecteurs des forces sur l'axe (O, \vec{i}) :

$$|\vec{P}| \sin(\alpha) + 0 - |\vec{f}| = m \cdot a$$

$$\Rightarrow a = \frac{|\vec{P}| \sin(\alpha) - |\vec{f}|}{m} = \frac{m |\vec{g}| \sin(\alpha) - |\vec{f}|}{m}$$

$$a = |\vec{g}| \sin(\alpha) - \frac{|\vec{f}|}{m}$$

2) L'accélération du mouvement n'est pas nulle, par conséquent, il s'agit d'un mouvement rectiligne uniformément varié. On peut alors utiliser la relation indépendante du temps, à savoir :

$$v^2 - v_0^2 = 2 a (x - x_0)$$

Or, $x_0 = 0$

$$v^2 = 2ax + v_0^2$$

$$v = \sqrt{2ax + v_0^2}$$

$$v = \sqrt{2\left(|\vec{g}|\sin(\alpha) - \frac{||\vec{f}||}{m}\right)x + v_0^2}$$

3) Graphiquement, on tire l'expression de la droite affine représenté dans la courbe :

$$v^2 = f(x) = ax + b$$

a : est la pente de la droite et b : est l'ordonnée à l'origine (lorsque $x = 0$)

$$a = \frac{4 - 3}{3 - 1} = \frac{1}{2}$$

Et $b = 2 \text{ m}^2\text{s}^{-2}$

$$v^2 = f(x) = \frac{1}{2}x + 2$$

$$v = \sqrt{\frac{1}{2}x + 2}$$

4) D'après les deux relations tirées des questions (2) et (3) :

$$v = \sqrt{2\left(|\vec{g}|\sin(\alpha) - \frac{||\vec{f}||}{m}\right)x + v_0^2} = \sqrt{\frac{1}{2}x + 2}$$

a)

$$v_0^2 = 2 \Rightarrow v_0 = \sqrt{2} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

b) La valeur de la force de frottement $||\vec{f}||$

$$2\left(|\vec{g}|\sin(\alpha) - \frac{||\vec{f}||}{m}\right) = \frac{1}{2}$$

$$\left(|\vec{g}|\sin(\alpha) - \frac{||\vec{f}||}{m}\right) = \frac{1}{4}$$

$$||\vec{g}|\sin(\alpha) - \frac{1}{4} = \frac{||\vec{f}||}{m}$$

$$m \left(|\vec{g}| \sin(\alpha) - \frac{1}{4} \right) = |\vec{f}|$$

A.N.

$$|\vec{f}| = 0,1 (10 \times \sin(30^\circ) - 0,25)$$

$$|\vec{f}| = 0,475 \text{ N}$$

La valeur de la force de frottement $|\vec{R}|$

$$|\vec{R}| = \sqrt{|\vec{R}_N}|^2 + |\vec{f}|^2}$$

Or $|\vec{R}_N}|$ est la composante du vecteur réaction de plan sur l'axe (O, \vec{j}) , par conséquent :

$$|\vec{R}_N}| = P_y = |\vec{P}| \cos(\alpha) = m |\vec{g}| \cos(30^\circ)$$

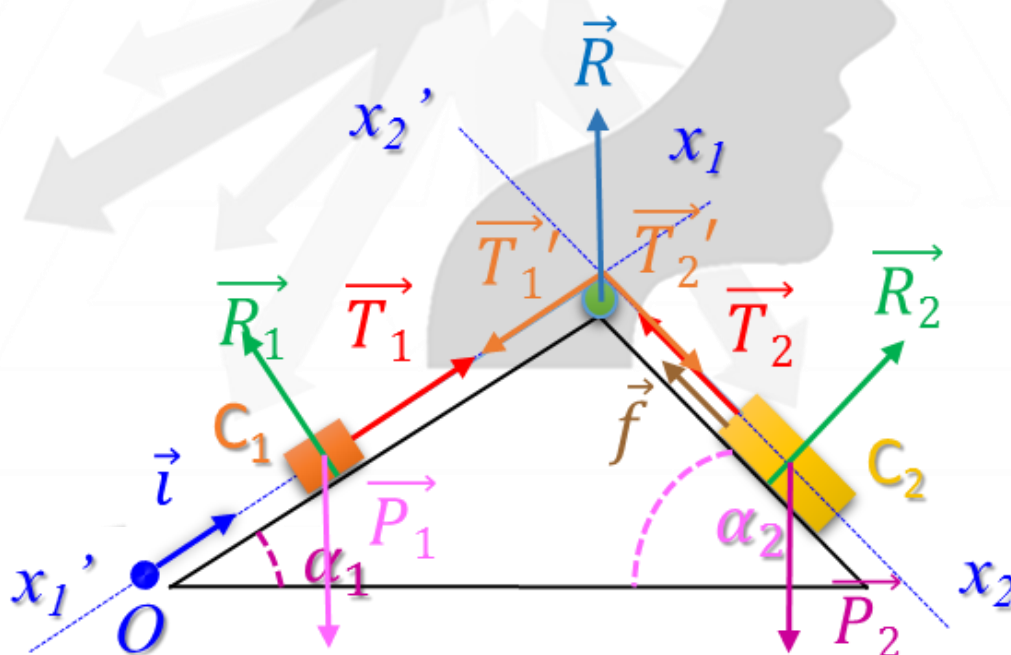
$$|\vec{R}_N}| = 0,1 \times 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 0,86 \text{ N}$$

D'où

$$|\vec{R}| = \sqrt{0,86^2 + 0,475^2} = 0,98 \text{ N}$$

Correction 6

(Étude dynamique d'un mobile en mouvement rectiligne)



1) Bilan des forces appliquées sur (C_1) et (C_2)

Bilan des forces appliquées sur (C_1) : $\vec{P}_1, \vec{R}_1, \vec{T}_1$

Bilan des forces appliquées sur (C_2) : $\overrightarrow{P_2}$, $\overrightarrow{R_2}$, $\overrightarrow{T_2}$ et \overrightarrow{f}

2) D'après le théorème du centre d'inertie

Cas du corps (C_1)

$$\overrightarrow{P_1} + \overrightarrow{R_1} + \overrightarrow{T_1} = m_1 \cdot \overrightarrow{a_1}$$

Par projection sur l'axe x_1x_1'

$$-|\overrightarrow{P_1}| \sin(\alpha_1) + |\overrightarrow{T_1}| = m_1 a_1$$

$$(1) \quad -m_1 |\vec{g}| \sin(\alpha_1) + |\overrightarrow{T_1}| = m_1 a_1$$

Cas du corps (C_2)

$$\overrightarrow{P_2} + \overrightarrow{R_2} + \overrightarrow{T_2} + \overrightarrow{f} = m_2 \cdot \overrightarrow{a_2}$$

Par projection sur l'axe x_2x_2'

$$(2) \quad m_2 |\vec{g}| \sin(\alpha_2) - |\overrightarrow{T_2}| - |\vec{f}| = m_2 a_2$$

On note que

- D'une part, le fil est de masse négligeable alors, $|\overrightarrow{T_1}| = |\overrightarrow{T_1'}|$ et $|\overrightarrow{T_2}| = |\overrightarrow{T_2'}| \Rightarrow a = a_1 = a_2$
- De l'autre part, la poulie est de masse négligeable $|\overrightarrow{T_1}| = |\overrightarrow{T_2}|$

La somme des deux relations (1) et (2)

$$[-m_1 |\vec{g}| \sin(\alpha_1) + |\overrightarrow{T_1}|] + [m_2 |\vec{g}| \sin(\alpha_2) - |\overrightarrow{T_2}| - |\vec{f}|] = (m_1 + m_2) a$$

$$a = \frac{|\vec{g}| [m_2 \sin(\alpha_2) - m_1 \sin(\alpha_1)] - |\vec{f}|}{m_1 + m_2} = \text{constante} \neq 0$$

\Rightarrow Pour les deux corps (C_1) et (C_2) , l'accélération n'est pas nulle et elle demeure constante. Alors, il s'agit d'un mouvement rectiligne uniformément varié.

3) A la date $t = 1s$, (C_1) parcourt une distance $d = 1m$.

a) À $t = 0s$, $x_{01} = 0$ et $v_{01} = 0$.

La loi horaire du mouvement s'écrit :

$$x_1 = \frac{1}{2} a t^2 + v_{01} t + x_{01}$$

$$x_1 = \frac{1}{2} a t^2$$

Pour $t = 1s$, et $x_1 = 10m$

$$a = \frac{2x_1}{t^2} = 20 m \cdot s^{-2}.$$

b) .

$$a = \frac{|\vec{g}|[m_2 \sin(\alpha_2) - m_1 \sin(\alpha_1)] - |\vec{f}|}{m_1 + m_2}$$

$$a \cdot (m_1 + m_2) = |\vec{g}|[m_2 \sin(\alpha_2) - m_1 \sin(\alpha_1)] - |\vec{f}|$$

$$a \cdot m_1 + a \cdot m_2 = |\vec{g}| m_2 \sin(\alpha_2) - |\vec{g}| m_1 \sin(\alpha_1) - |\vec{f}|$$

$$a \cdot m_2 - |\vec{g}| m_2 \sin(\alpha_2) = -a \cdot m_1 - |\vec{g}| m_1 \sin(\alpha_1) - |\vec{f}|$$

$$m_2(a - |\vec{g}| \sin(\alpha_2)) = -\{[a + |\vec{g}| \sin(\alpha_1)]m_1 + |\vec{f}|\}$$

$$m_2 = \frac{-[a + |\vec{g}| \sin(\alpha_1)]m_1 - |\vec{f}|}{a - |\vec{g}| \sin(\alpha_2)}$$

A.N.

$$m_2 = 0,3 \text{ Kg}$$

c) On a

$$m_2 |\vec{g}| \sin(\alpha_2) - |\vec{T}_2| - |\vec{f}| = m_2 a$$

$$m_2 |\vec{g}| \sin(\alpha_2) - m_2 a - |\vec{f}| = |\vec{T}_2|$$

$$|\vec{T}_2| = 0,8 \approx 1 \text{ N}$$

d) Vérification de l'égalité des force de tension de fil $||T_1||$ et $||T_2||$:

$$-m_1 |\vec{g}| \sin(\alpha_1) + |\vec{T}_1| = m_1 a$$

$$|\vec{T}_1| = m_1 a + m_1 |\vec{g}| \sin(\alpha_1)$$

$$|\vec{T}_1| = 0,9 \text{ N} \approx 1 \text{ N}$$

On en déduit,

$$|\vec{T}_1| = |\vec{T}_2| \approx 1 \text{ N}$$