Exercice 1 : (5 pts)

1- $F = \mu_0 \frac{I_1 I_2 L_f}{2\pi d} \Rightarrow [\mu_0] = \frac{[F][2\pi d]}{[I_1][I_2][L_f]} = \frac{M.L.T^{-2}.1.1.L}{I.I.L} = \boldsymbol{M.L.T^{-2}.I^{-2}}$ 1

L'unité SI de μ_0 est : **Kg.m.s^{-2}A^{-2}** 1

2- $\vec{F} = q\vec{V}\Lambda\vec{B} = q.\|\vec{V}\|\|\vec{B}\|\sin\left(\widehat{\vec{V},\vec{B}}\right) \Rightarrow B = \frac{F}{q.V.\sin\left(\widehat{\vec{V},\vec{B}}\right)}$

$\Rightarrow [B] = \frac{[F]}{[q].[V].[\sin\left(\widehat{\vec{V},\vec{B}}\right)]}$ 0.5 $\quad avec\ I = \frac{dq}{dt} \Rightarrow [q] = [I].[t] = I.T\ et\ [V] = L.T^{-1}$; 0.5 0.5

$[F] = M.L.T^{-2}$et $[\sin\left(\widehat{\vec{V},\vec{B}}\right)] = 1$ 0.5

$[B] = \frac{M.L.T^{-2}}{I.T.L.T^{-1}} = \boldsymbol{M.T^{-2}.I^{-1}}$ 0.5

L'unité SI de B est : **Kg.S^{-2}.A^{-1}** 0.5

Exercice 2 : (5 pts)

1-1 $\overrightarrow{F_1} - \overrightarrow{F_2} = (\vec{\imath} - 7\vec{\jmath} + 2.5\vec{k}) - (2\vec{\imath} - \vec{\jmath} + 5\vec{k}) = -\vec{\imath} - 6\vec{\jmath} - 2.5\vec{k}$

$\|\overrightarrow{\boldsymbol{F_1}} - \overrightarrow{\boldsymbol{F_2}}\| = \|-\vec{\imath} - 6\vec{\jmath} - 2.5\vec{k}\| = \sqrt{(-1)^2 + (-6)^2 + (-2.5)^2} = \boldsymbol{6.57\ N}$ 0.5

1-2 $\overrightarrow{F_1}\Lambda\overrightarrow{F_2} = \begin{pmatrix} 1 \\ -7 \\ 2.5 \end{pmatrix} \Lambda \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 5 \end{pmatrix} = -32.5\vec{\imath} + 13\vec{k}$

$\|\overrightarrow{\boldsymbol{F_1}}\Lambda\overrightarrow{\boldsymbol{F_2}}\| = \sqrt{(-32.5)^2 + (13)^2} = \boldsymbol{35}$ 0.5

1-3 $\|\overrightarrow{\boldsymbol{F_1}} + \overrightarrow{\boldsymbol{F_2}}\| = (\vec{\imath} - 7\vec{\jmath} + 2.5\vec{k}) + (2\vec{\imath} - \vec{\jmath} + 5\vec{k}) = \|3\vec{\imath} - 8\vec{\jmath} + 7.5\vec{k}\|$

$= \sqrt{(3)^2 + (-8)^2 + (7.5)^2} = \boldsymbol{11.36\ N}$ 0.5

1-4 $\overrightarrow{\boldsymbol{F_2}}.\overrightarrow{\boldsymbol{F_3}} = (2\vec{\imath} - \vec{\jmath} + 5\vec{k}).(-3\vec{\imath} + \vec{\jmath} + 4\vec{k}) = -6 - 1 + 20 = \boldsymbol{13}$ 0.5

2-1 la résultante des 3 forces $\vec{R}$:

$\vec{R} = \overrightarrow{F_1} + \overrightarrow{F_2} + \overrightarrow{F_3} = (\vec{\imath} - 7\vec{\jmath} + 2.5\vec{k}) + (2\vec{\imath} - \vec{\jmath} + 5\vec{k}) + (-3\vec{\imath} + \vec{\jmath} + 4\vec{k})$ 0.5

$\vec{\boldsymbol{R}} = -7\vec{\jmath} + 11.5\vec{k} \Rightarrow \|\vec{R}\| = \sqrt{(-7)^2 + (11.5)^2} = \boldsymbol{13.46\ N}$ 0.5

3-Vecteur unitaire sur la droite d'action de la résultante $\overrightarrow{\boldsymbol{U}}$

$$\overrightarrow{\boldsymbol{U}} = \frac{\vec{R}}{\|\vec{R}\|} = \frac{-7\vec{\jmath} + 11.5\vec{k}}{13.46} = \boldsymbol{-0.52\vec{\jmath} + 0.85\vec{k}}$$ 1

4- Au préalable et sans faire de calcul, on ne peut rien dire à propos de $\overrightarrow{F_1}$ et $\overrightarrow{F_3}$ c'est pourquoi il faudrait calculer, à la fois le produit scalaire et le produit vectoriel des deux vecteurs forces pour tirer une conclusion.

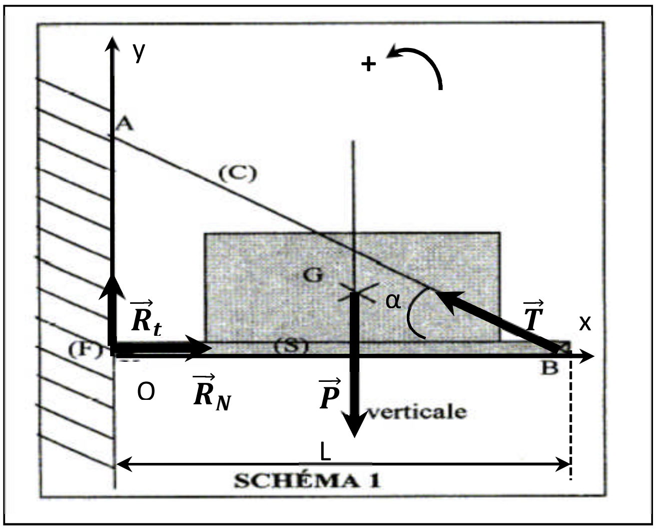
$\boldsymbol{\overrightarrow{F_1}.\overrightarrow{F_3} = -3 - 7 + 10 = 0}$

Donc $\overrightarrow{F_1}$ et $\overrightarrow{F_3}$ sont perpendiculaires. 1

Exercice 3 : (5 pts)

1- $\sum \overrightarrow{\boldsymbol{F}}_{ex} = \vec{\boldsymbol{0}}$ ***et*** $\sum \overrightarrow{\boldsymbol{M}}_{i/o} = \vec{\boldsymbol{0}}$ 0.5

2-



1.5

a- $\sum F_x = 0 \Rightarrow R_N - T\cos\alpha = 0 \Rightarrow R_N = T\cos\alpha \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots.(1)$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow R_t + T\sin\alpha - P = 0 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots.(2)$$

$$\sum M(F_i)_{/o} = 0 \Leftrightarrow T.(L.sin\alpha) - P.\left(\frac{L}{2}\right) = 0 \Rightarrow T = \frac{P}{2.sin\alpha} \ldots\ldots\ldots.(3)$$

$$\boldsymbol{T = \frac{P}{2.sin\alpha}}$$

A.N : $\boxed{T = P}$ 1

A partir de l'équation (1) :

$$R_N = P\cos\alpha$$

A.N :

$\boxed{R_N = 0.86.P}$ 1

A partir de l'équation (2) :

$$R_t = P(1 - \sin\alpha)$$

A.N :

$\boxed{R_t = 0.5.P}$ 1

Exercice 4 : (5 pts)

1- $E_P = 0$, $E_C = \frac{1}{2} mV^2$, $E_T = E_P + E_C = \frac{1}{2} mV^2$ 1

A.N : $E_C = E_T = \frac{1}{2} . 20. (30)^2 = \mathbf{9000}\ \boldsymbol{J}$

2- l'énergie totale du système se conserve puisqu'il n y a pas de frottements dans l'air . 1

L'énergie cinétique est réduite de 80% quand le corps atteint 80% de la hauteur maximale qu'il peut atteindre soit : 1

$$h_{max} = \frac{E_{P\,finale}}{m.g} \qquad avec : \qquad E_{P\,finale} = E_{C\,initiale}$$ 1

$$h_{80\%} = 0.8\, h_{max} = 0.8 \frac{E_{P\,finale}}{m.g} = 0.8 \frac{E_{C\,initiale}}{m.g}$$

A.N :

$$\boldsymbol{h_{80\%} = 0.8 \frac{9000}{20.10} = 36m}$$ 1