# CORRIGE TYPE DE L'EXAMEN DE PHYSIQUE- 1 (2023-2024).

## Exercice N°1 (4 points)

$\vec{a} = \vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$ ; $\vec{b} = 0\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$ ; $\vec{c} = 2\vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$

1. Calcul du produit Vectoriel : $\vec{e} = \vec{b} \wedge \vec{c}$

$$\vec{e} = \begin{vmatrix} \vec{i} & -\vec{j} & \vec{k} \\ 0 & -1 & +1 \\ 2 & +1 & +1 \end{vmatrix} = \vec{i}\begin{vmatrix} -1 & 1 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} - \vec{j}\begin{vmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 1 \end{vmatrix} + \vec{k}\begin{vmatrix} 0 & -1 \\ 2 & 1 \end{vmatrix}$$

$\vec{e} = -2\vec{i} + 2\vec{j} + 2\vec{k}$ ---------- 1

2. Calcul du produit scalaire $\vec{a}.\vec{e}$

$m = \vec{a}.\vec{e} = (\vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k})(-2\vec{i} + 2\vec{j} + 2\vec{k})$

$m = -2 + 4 - 2 = 0$ ---------- 1

Calcul de la valeur de l'angle $\theta$

$$\left.\begin{array}{l} m = \|\vec{a}\|.\|\vec{e}\|.\cos\theta \\ \|\vec{a}\| = \sqrt{1+4+1} = \sqrt{6} \\ \|\vec{e}\| = \sqrt{4+4+4} = \sqrt{12} \end{array}\right\} \text{---------- 1}$$

$\cos\theta = \dfrac{m}{\|\vec{a}\|.\|\vec{e}\|} = \dfrac{0}{\sqrt{12}}$

$\cos\theta = 0 \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{2} + 2k\pi \quad k \in \mathbb{N}$ -- 1

## Exercice N°2 (8 points)

$\vec{x}(t) = (2t^2 - t).\vec{i}$ ; $\vec{y}(t) = (3t^2 + 2t)\vec{j}$ ; $\vec{z}(t) = (-\frac{5}{2}t^2 + 4t).\vec{k}$

1°- a - Les composantes du vecteur vitesse $\vec{v}_{M(t)}$

$\vec{v}_x = \frac{d\vec{x}}{dt} = \frac{d}{dt}(2t^2 - t)\vec{i} = (4t-1)\vec{i}$ ---- 0,5

$\vec{v}_y = \frac{d\vec{y}}{dt} = \frac{d}{dt}(3t^2 + 2t)\vec{j} = (6t+2)\vec{j}$ ---- 0,5

$\vec{v}_z = \frac{d\vec{z}}{dt} = \frac{d}{dt}(-\frac{5}{2}t^2 + 4t)\vec{k} = (-5t+4)\vec{k}$ ---- 0,5

1°- b . Calcul du module de la vitesse à t = 1s

$\|\vec{v}_{M(t)}\| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2}$ ---- 0,5 1,5

$\|\vec{v}_{M(t)}\| = \sqrt{(4t-1)^2 + (6t+2)^2 + (-5t+4)^2}$

$\|\vec{v}_{M(1)}\| = \sqrt{(4-1)^2 + (6+2)^2 + (-5+4)^2} = \sqrt{74}$ m/s 0,5

2° a - Les Composantes du vecteur accélération $\vec{a}_{M(t)}$

$\vec{a}_x = \frac{d\vec{v}_x}{dt} = \frac{d}{dt}(4t-1)\vec{i} = 4\vec{i}$ ---- 0,5

$\vec{a}_y = \frac{d\vec{v}_y}{dt} = \frac{d}{dt}(6t+2)\vec{j} = 6\vec{j}$ ---- 0,5

$\vec{a}_z = \frac{d\vec{v}_z}{dt} = \frac{d}{dt}(-5t+4)\vec{k} = -5\vec{k}$ ---- 0,5

2°. b. Calcul du module de l'accélération à t = 1s

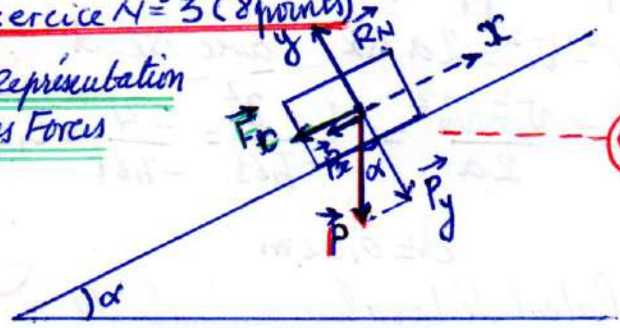
$\vec{a}_{M(t)} = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$ ---------- 0,5

$\vec{a}_{M(t)} = \sqrt{4^2 + 6^2 + (-5)^2} = \sqrt{77}$ m/s² $\forall t$ -- 0,5

$\|\vec{a}_{M(t)}\|$ est Constante et ne dépend pas du temps t

## Exercice N°3 (8 points)

1°/ Représentation des Forces ---------- 0,5




2° Principe Fondamental de la Dynamique

$\sum \vec{F}_{ex} = m\vec{a}$ ---------- 0,5

$\vec{P} + \vec{R}_N + \vec{F}_c = m\vec{a}$ (1) ---------- 0,5

avec $\vec{P} = \vec{P}_x + \vec{P}_y$

$\vec{P}_x + \vec{P}_y + \vec{R}_N + \vec{F}_c = m\vec{a}$ (1') ---- 0,5

Projection de l'équation (1') sur les axes

- $\vec{Ox}$ : $-P_x - F_c = ma$ (2) ---- 0,5
- $\vec{Oy}$ : $-P_y + R_N = 0$ (3) ---- 0,5

a/ Calcul du module de la réaction normale $R_N$

de l'équation (3) $\Rightarrow R_N = P_y = mg\cos\alpha$ - 0,5

$R_N = 5 \times 10 \times \cos 30° = 43{,}5N$ - 0,5

b - Calcul du module des forces de frottement $F_c$

$F_c = \mu_c \times R_N = \mu_c . mg . \cos\alpha$ ---- 0,5

$F_c = 0{,}3 \times 43{,}5 = 13{,}05N$ ---- 0,5

c - Calcul de la valeur de l'accélération

de l'équation (2) on tire l'expression de a

$a = -g\sin\alpha - \mu_c g\cos\alpha$ ---------- 0,5

$a = -g(\sin\alpha - \mu_c\cos\alpha)$

$a = -10(\sin 30 - 0{,}3.\cos 30$

$a = -7{,}61$ m/s² ---------- 0,5

# Corrigé de l'examen de Physique-1 (2023-2024) Suite

3°- Calcul de la distance d avant que la boite ne s'arrête.

- du fait que c'est un Mouvement Rectiligne varié car il possède une accélération constante $a = -7{,}61\ m/s^2$

On peut appliquer la relation :

$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$ avec $\Delta x = d$ (0,5)

$d = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \frac{0 - 2^2}{-7{,}61} = \frac{-4}{-7{,}61} = 0{,}52m$

$d = 0{,}52m$ (0,5)

4°- Calcul de la valeur minimale du coefficient de frottement statique $\mu_s$

- Le mouvement de la boite si il y a se ferra suivant l'axe $Ox \Rightarrow$
- La boite sera en equilibre.

L'equation ② $\xrightarrow{\text{s'écrira}}$ $-P_x + F_s = 0$

$+ mg\sin\alpha = F_s$ (0,5)

l'equation ③ $\Rightarrow -P_y + R_N = 0$

$R_N = P_y = mg\cos\alpha$ (0,5)

$\mu_s = \frac{F_r}{R_N} = \frac{mg\sin\alpha}{mg\cos\alpha} = \tan\alpha$ (0,5)

$\mu_s = \tan 30° = 0{,}577$