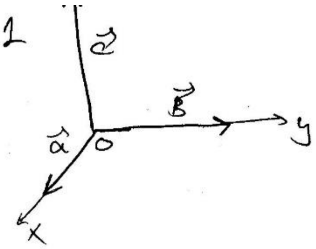
Univ Batna 2 **Dept GEO**

ISTU **Physique I** **SI 2020/2021**

TD N° 1

Exo 1 :



$\vec{a} = 2\vec{i}$, $\vec{b} = 3\vec{j}$, $\vec{c} = 4\vec{k}$.

$A(0\,0\,4)$, $B(2,0\,4)$, $C(2,0\,0)$ $D(2\,3\,0)$

$E(2\,3\,4)$, $F(0\,3\,4)$, $G(0\,3\,0)$.

2/ $\vec{OA}\begin{pmatrix}0\\0\\4\end{pmatrix} \rightarrow |\vec{OA}| = 4$

$\vec{OB}\begin{pmatrix}2\\0\\4\end{pmatrix}, |\vec{OB}| = \sqrt{20}$

$\vec{OC}\begin{pmatrix}2\\0\\0\end{pmatrix} \rightarrow |\vec{OC}| = 2.$

$\vec{OD}\begin{pmatrix}2\\3\\0\end{pmatrix} \rightarrow |\vec{OD}| = \sqrt{13}$

$\vec{AB}\begin{pmatrix}2-0\\0-0\\4-4\end{pmatrix}, \vec{AB}\begin{pmatrix}2\\0\\0\end{pmatrix}, |\vec{AB}| = 2$

$\vec{AC}\begin{pmatrix}2-0\\0-0\\0-4\end{pmatrix}, \vec{AC}\begin{pmatrix}2\\0\\-4\end{pmatrix}, |\vec{AC}| = \sqrt{20}$

$\vec{AD}\begin{pmatrix}2-0\\3-0\\0-4\end{pmatrix}, |\vec{AD}| = \sqrt{29}$

$\vec{AE}\begin{pmatrix}2-0\\3-0\\4-4\end{pmatrix}, \vec{AE}\begin{pmatrix}2\\3\\0\end{pmatrix}, |\vec{AE}| = \sqrt{13}$

$\vec{OG}\begin{pmatrix}0-0\\3-0\\0-0\end{pmatrix}, \vec{OG}\begin{pmatrix}0\\3\\0\end{pmatrix}, |\vec{OG}| = 3.$

$\vec{EG}\begin{pmatrix}0-2\\3-3\\0-4\end{pmatrix}, \vec{EG}\begin{pmatrix}-2\\0\\-4\end{pmatrix}, |\vec{EG}| = \sqrt{20}$

3/ Calcul de produit scalaire $\vec{AB}\cdot\vec{CD}$

$\cancel{\vec{GD}\begin{pmatrix}2-0\\3-3\\0-0\end{pmatrix}, \vec{GD}}\begin{pmatrix}2\\0\\0\end{pmatrix}$ $\vec{CD}\begin{pmatrix}2-2\\3-0\\0-0\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}0\\3\\0\end{pmatrix}$

$\vec{AB}\cdot\vec{CD} = \begin{pmatrix}2\\0\\0\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}0\\3\\0\end{pmatrix} = 0$

$\vec{AB}\cdot\vec{CD} = 0 \Rightarrow \vec{AB} \perp \vec{CD}.$

4/ $\alpha = (\widehat{\vec{OF},\vec{OB}})$

$\vec{OF}\cdot\vec{OB} = |\vec{OF}|\cdot|\vec{OB}|\cdot\cos\alpha$

$$\cos\alpha = \frac{\vec{OF}\cdot\vec{OB}}{|\vec{OF}|\cdot|\vec{OB}|} = \frac{\begin{pmatrix}0\\3\\4\end{pmatrix}\begin{pmatrix}2\\0\\4\end{pmatrix}}{\sqrt{25}\cdot\sqrt{20}}$$

$$\cos\alpha = \frac{16}{5\cdot\sqrt{20}} = 0{,}71$$

$\boxed{\alpha = 44{,}31^\circ}$

5/ V_0 = Volume du parallélépipède

$$\vec{OA}\cdot(\vec{OC}\wedge\vec{OG}) = \begin{pmatrix}0\\0\\4\end{pmatrix}\begin{vmatrix}\vec{i} & \vec{j} & \vec{k}\\ 2 & 0 & 0\\ 0 & 3 & 0\end{vmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix}0\\0\\4\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}0\\0\\6\end{pmatrix} = 24$$

6/ M est le centre du parallélépipède.

$M(1, \frac{3}{2}, 2)$

$\vec{MA}\begin{pmatrix}0-1\\0-3/2\\4-2\end{pmatrix}, \vec{MA}\begin{pmatrix}-1\\-3/2\\2\end{pmatrix}$

$\vec{MG}\begin{pmatrix}0-1\\3-3/2\\0-2\end{pmatrix} \Rightarrow \vec{MG}\begin{pmatrix}-1\\3/2\\-2\end{pmatrix}$

$\vec{MD}\begin{pmatrix}2-1\\3-3/2\\0-2\end{pmatrix} \Rightarrow \vec{MD}\begin{pmatrix}1\\3/2\\-2\end{pmatrix}$

$\theta = (\widehat{\vec{MA}\cdot\vec{MG}})$

$$\cos\theta = \frac{\vec{MA}\cdot\vec{MG}}{|\vec{MA}|\cdot|\vec{MG}|} = \frac{\begin{pmatrix}-1\\-3/2\\2\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}-1\\3/2\\-2\end{pmatrix}}{\sqrt{\frac{29}{4}}\cdot\sqrt{\frac{29}{4}}}$$

$$\cos\theta = \frac{-21/4}{29/4} = -0{,}724$$

$\boxed{\theta = 136{,}39^\circ}$

$$\gamma = \widehat{(\vec{MG}, \vec{MD})}$$

$$\cos\gamma = \frac{\begin{pmatrix}-1\\ 3/2\\ -2\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}1\\ 3/2\\ -2\end{pmatrix}}{\sqrt{\frac{29}{4}}\cdot\sqrt{\frac{29}{4}}} = \frac{-1+\frac{9}{4}+4}{\frac{29}{4}}$$

$$\cos\gamma = 0{,}72$$

$$\boxed{\gamma = 43{,}60^\circ}$$

Exo 2:

$|\vec{A}| = \cancel{\sqrt{13}}\ 3$

$|\vec{B}| = \sqrt{2}$

$\alpha = \frac{\pi}{4}$

1) $\vec{C} = \vec{A} + \vec{B}$

$$|\vec{C}| = |\vec{A}+\vec{B}| = \sqrt{|\vec{A}|^2+|\vec{B}|^2+2|\vec{A}|\cdot|\vec{B}|\cos\alpha}$$

$$= \sqrt{9+2+2.3\sqrt{2}.\frac{\sqrt{2}}{2}} = \sqrt{17}$$

$$|\vec{D}| = |\vec{A}-\vec{B}| = \sqrt{|\vec{A}|^2+|\vec{B}|^2-2|\vec{A}|.|\vec{B}|.\cos\alpha}.$$

$$\sqrt{9+2-2.3.\sqrt{2}.\frac{\sqrt{2}}{2}} = \sqrt{5}$$

2/ $$\cos\beta = \frac{\vec{C}\cdot\vec{D}}{|\vec{C}|.|\vec{D}|} = \frac{(\vec{A}+\vec{B})(\vec{A}-\vec{B})}{|\vec{C}|.|\vec{D}|}$$

$$\cos\beta = \frac{|\vec{A}|^2-|\vec{B}|^2}{|\vec{C}|.|\vec{D}|} = \frac{9-2}{\sqrt{17}.\sqrt{5}} = 0{,}759$$

$$\boxed{\beta = 40{,}6^\circ}$$

Exo 3:

$\vec{A} \perp \vec{B} \Rightarrow \alpha = \widehat{(\vec{A},\vec{B})} = \frac{\pi}{2}$.

$\cos\alpha = \cos\frac{\pi}{2} = 0$

On:

$$|\vec{A}+\vec{B}| = \sqrt{|\vec{A}|^2+|\vec{B}|^2+2|\vec{A}|.|\vec{B}|.\cos\alpha}$$

$$|\vec{A}-\vec{B}| = \sqrt{|\vec{A}|^2+|\vec{B}|^2-2|\vec{A}|.|\vec{B}|.\cos\alpha}.$$

puisque $\vec{A} \perp \vec{B} \Rightarrow \cos\alpha = 0$.

Alors:

$$|\vec{A}+\vec{B}| = \sqrt{|\vec{A}|^2+|\vec{B}|^2}.$$

$$|\vec{A}-\vec{B}| = \sqrt{|\vec{A}|^2+|\vec{B}|^2}.$$

d'où: $|\vec{A}+\vec{B}| = |\vec{A}-\vec{B}|$.

Conclusion:

Si $\vec{A} \perp \vec{B} \Rightarrow$

$|\vec{A}+\vec{B}| = |\vec{A}-\vec{B}|$

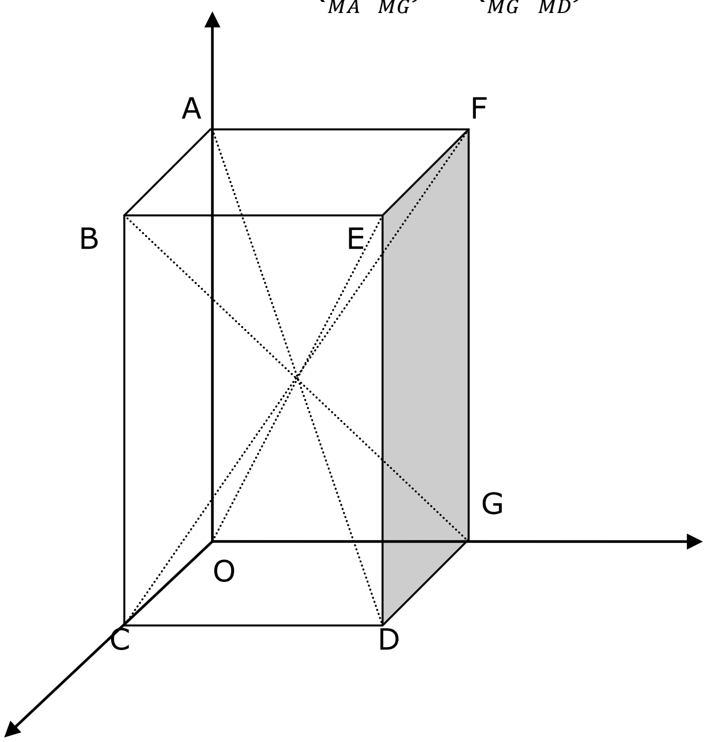
Univ Batna 2 **Dept GEO**

ISTU **Physique I** **SI 2020/2021**

ExerciceN⁰ 1 :

La figure (1) présente une structure cristalline quadratique de paramètres de mail : $\vec{a} = 2\vec{i}$;B=3j et c = 4k. (les angles α=β= γ=90 ^{0}).

1) Donner les coordonnées des points de sommets A, B, C , D , E, F et G.
2) Calculer les composantes des vecteurs : $\overrightarrow{OA}, \overrightarrow{OB}, \overrightarrow{OC}$; $\overrightarrow{OD}, \overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}, \overrightarrow{AD}, \overrightarrow{AE}$, $\overrightarrow{OG}, \overrightarrow{EG}$, et trouver leurs modules.
3) Montrer que $\overrightarrow{AB}$ est perpendiculaire au vecteur $\overrightarrow{CD}$?
4) Trouver l'angle entre les deux vecteurs $(\overrightarrow{OF}, \overrightarrow{OB})$ *et* $(\overrightarrow{OF}, \overrightarrow{OG})$.
5) Calculer le volume du parallélépipède .
6) Soit le point M centre du parallélépipède, trouvez ses coordonnées puis calculer les distances MA et MB .
7) Trouver l'angle entre les deux vecteurs $(\overrightarrow{MA}, \overrightarrow{MG})$ *et* $(\overrightarrow{MG}, \overrightarrow{MD})$.



<u>Exercice N° 2:</u>

Soit les vecteurs $\vec{a}$et $\vec{b}$ tel que |$\vec{a}$|=3 |$\vec{b}$|=$\sqrt{2}$ et $\alpha = \frac{\pi}{4}$, α est l'angle entre A et B.

1) Calculer les modules des vecteurs $\vec{C} = \vec{A} + \vec{B}$ et $\vec{D} = \vec{A} - \vec{B}$
2) Trouver l'angle β entre $\vec{C}$ et$\vec{D}$.

$$\left|\vec{A} + \vec{B}\right| = \left|\vec{A} - \vec{B}\right|$$

Chargée de matière : H.KRARCHA

Univ Batna 2 Dept GEO

ISTU Physique I SI 2020/2021

TD N°2

Exercice N°1: La force d'attraction qui s'exerce entre deux points matériels, de masse m et m' séparés par une distance r est donné en module par la loi de Newton:

$$F=G.mm'/r^2$$

1) donner les dimensions de la constante de gravitation G.

Exercice N°2: Le rayon d'un cylindre en Fer est mesuré à l'aide d'une pied à coulisse au 1/40, on lit r=5.01mm.

1- Avec quelle incertitude relative connaît on le volume v du cylindre, on donne la longueur du cylindre $h=30\pm0.1mm$
2- Entre quelles limites la valeur de ce volume est elle comprise?

Exercice N°3:

Calculer la masse volumique ρ d'une lame métallique de masse $m= 39\pm1g$ et de volume $v=5.0\pm0.1cm^3$. Donner le résultat de mesure de ρ?

Exercice N°4:

La masse d'une sphère de Fer est égale à $150\pm2g$.

Trouver le rayon r de cette sphère et son erreur absolue. On donne $\rho_{fer}= 1850Kg/m^3$

Exercice N°5:

L'expérience a montré que la force subie par une sphère immergée dans un fluide en mouvement dépend :

- Du coefficient de viscosité η du fluide .
- Du rayon de la sphère.
- De leur vitesse relative v.

Trouver l'expression de cette force en la supposant de la forme $F=k\eta^x r^y v^z$ (k est un coefficient numérique sans dimension).

On rappelle que $[\eta]=L^{-1}MT^{-1}$.

TD N°3

Chargée de matière : H.KRARCHA

Univ Batna 2 **Dept GEO**

ISTU **Physique I** **SI 2020/2021**

TD N°3

Exercice N°1:

L'équation horaire d'un véhicule animé d'un mouvement rectiligne est :

$x(t) = (-\frac{t^3}{3} + 4t^2 - 7t)$. Déterminer les périodes pendant les quelles son mouvement est accéléré ou retardé.

Exercice N°2:

Les équations paramétriques d'une courbe plane décrite par une particule en mouvement sont :

$X=X_0 \cos \omega t$ et $Y=Y_0 \sin \omega t$. X et Y sont les coordonnées cartésiennes du point M, ω est une constante et $X_0 \neq Y_0$

a) Quelle est l'équation cartésienne de la trajectoire ?

b) Quelles sont les composantes cartésiennes de la vitesse V et de l'accélération a du point ?

c) Etablir la relation entre a et OM.

d) Déterminer les instants et les positions des points ou a est normale à la trajectoire. AN ω=3π rd/s.

Exercice N°3:

Soit un point M qui se déplace dans le plan OXY suivant les composantes cartésiennes :

$X(t)=\sqrt{e^{-at}}$ $Y= \sqrt{4 - e^{-at}}$ a est une constante positive.

1-Trouver l'équation de la trajectoire et tracer le.

2-calculer la vitesse à l'instant t=0s.

3-écrit le vecteur $\overrightarrow{OM}$ en coordonnées polaires sous la forme $\overrightarrow{OM} = R\,\overrightarrow{U_r}$

4-écrire $\vec{V}$ en coordonnées polaires sachant que :$\theta = a.t$ et $\frac{d\overrightarrow{U_r}}{dt} = \dot{\theta}.\overrightarrow{U_\theta}$

5- déterminer les composantes normale $\overrightarrow{a_n}$ et tangentielle $\overrightarrow{a_t}$ de l'accélération.

Chargée de matière : H.KRARCHA

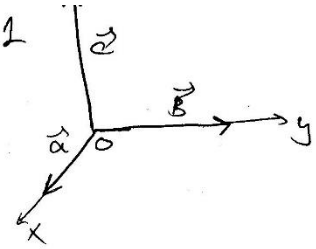
Univ Batna 2 **Dept GEO**

ISTU **Physique I** **SI 2020/2021**

Chargée de matière : H.KRARCHA

TD N° 1

Ex 1 :



$\vec{a} = 2\vec{i}$, $\vec{b} = 3\vec{j}$, $\vec{c} = 4\vec{k}$.

A(0 0 4), B(2, 0 4), C(2, 0 0) D(2 3 0)

E(2 3 4), F(0 3 4), G(0 3 0).

2/

$\vec{OA}\begin{pmatrix}0\\0\\4\end{pmatrix} \rightarrow |\vec{OA}| = 4$

$\vec{OB}\begin{pmatrix}2\\0\\4\end{pmatrix}, |\vec{OB}| = \sqrt{20}$

$\vec{OC}\begin{pmatrix}2\\0\\0\end{pmatrix} \rightarrow |\vec{OC}| = 2.$

$\vec{OD}\begin{pmatrix}2\\3\\0\end{pmatrix} \rightarrow |\vec{OD}| = \sqrt{13}$

$\vec{AB}\begin{pmatrix}2-0\\0-0\\4-4\end{pmatrix}, \vec{AB}\begin{pmatrix}2\\0\\0\end{pmatrix}, |\vec{AB}| = 2$

$\vec{AC}\begin{pmatrix}2-0\\0-0\\0-4\end{pmatrix}, \vec{AC}\begin{pmatrix}2\\0\\-4\end{pmatrix}, |\vec{AC}| = \sqrt{20}$

$\vec{AD}\begin{pmatrix}2-0\\3-0\\0-4\end{pmatrix}, |\vec{AD}| = \sqrt{29}$

$\vec{AE}\begin{pmatrix}2-0\\3-0\\4-4\end{pmatrix}, \vec{AE}\begin{pmatrix}2\\3\\0\end{pmatrix}, |\vec{AE}| = \sqrt{13}$

$\vec{OG}\begin{pmatrix}0-0\\3-0\\0-0\end{pmatrix}, \vec{OG}\begin{pmatrix}0\\3\\0\end{pmatrix}, |\vec{OG}| = 3.$

$\vec{EG}\begin{pmatrix}0-2\\3-3\\0-4\end{pmatrix}, \vec{EG}\begin{pmatrix}-2\\0\\-4\end{pmatrix}, |\vec{EG}| = \sqrt{20}$

3/ Calcul de produit scalaire $\vec{AB}\cdot\vec{CD}$

$\cancel{\vec{GD}\begin{pmatrix}2-0\\3-3\\0-0\end{pmatrix}, \vec{GD}\begin{pmatrix}2\\0\\0\end{pmatrix}}$ $\vec{CD}\begin{pmatrix}2-2\\3-0\\0-0\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}0\\3\\0\end{pmatrix}$

$\vec{AB}\cdot\vec{CD} = \begin{pmatrix}2\\0\\0\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}0\\3\\0\end{pmatrix} = 0$

$\vec{AB}\cdot\vec{CD} = 0 \Rightarrow \vec{AB} \perp \vec{CD}.$

4/ $\alpha = (\widehat{\vec{OF}, \vec{OB}})$

$\vec{OF}\cdot\vec{OB} = |\vec{OF}|\cdot|\vec{OB}|\cdot\cos\alpha$

$$\cos\alpha = \frac{\vec{OF}\cdot\vec{OB}}{|\vec{OF}|\cdot|\vec{OB}|} = \frac{\begin{pmatrix}0\\3\\4\end{pmatrix}\begin{pmatrix}2\\0\\4\end{pmatrix}}{\sqrt{25}\cdot\sqrt{20}}$$

$$\cos\alpha = \frac{16}{5\cdot\sqrt{20}} = 0,71$$

$$\boxed{\alpha = 44,31°}$$

5/ V_0 = Volume du parallélépipède

$$\vec{OA}\cdot(\vec{OC}\wedge\vec{OG}) = \begin{pmatrix}0\\0\\4\end{pmatrix}\begin{vmatrix}\vec{i} & \vec{j} & \vec{k}\\ 2 & 0 & 0\\ 0 & 3 & 0\end{vmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix}0\\0\\4\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}0\\0\\6\end{pmatrix} = 24$$

6/ M est le centre du parallélépipède.

$M(1, \frac{3}{2}, 2)$

$\vec{MA}\begin{pmatrix}0-1\\0-3/2\\4-2\end{pmatrix}, \vec{MA}\begin{pmatrix}-1\\-3/2\\2\end{pmatrix}$

$\vec{MG}\begin{pmatrix}0-1\\3-3/2\\0-2\end{pmatrix} \Rightarrow \vec{MG}\begin{pmatrix}-1\\3/2\\-2\end{pmatrix}$

$\vec{MD}\begin{pmatrix}2-1\\3-3/2\\0-2\end{pmatrix} \Rightarrow \vec{MD}\begin{pmatrix}1\\3/2\\-2\end{pmatrix}$

$\theta = (\widehat{\vec{MA}\cdot\vec{MG}})$

$$\cos\theta = \frac{\vec{MA}\cdot\vec{MG}}{|\vec{MA}|\cdot|\vec{MG}|} = \frac{\begin{pmatrix}-1\\-3/2\\2\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}-1\\3/2\\-2\end{pmatrix}}{\sqrt{\frac{29}{4}}\cdot\sqrt{\frac{29}{4}}}$$

$$\cos\theta = \frac{-21/4}{29/4} = -0,724$$

$$\boxed{\theta = 136,39°}$$