Université de Guyane

Domaine de LICENCE : *SCIENCES, TECHNOLOGIE (ST)*

Mentions : Sciences pour l'Ingénieur – Mathématiques Informatique

ECO 113 MECANIQUE DU POINT MATERIEL

SESSION N°1 : METHODES ET OUTILS DE BASE

CORRIGE EXERCICES pour se TESTER

Exo Test 1 – Notations scientifiques

1°) Ecrire, en notation scientifique, le nombre de secondes contenues dans une année.

Réponse : 365 jours de 24 h de 3600 secondes chacune.

$3{,}65 \times 10^{2} \times 2{,}4 \times 10^{1} \times 3{,}6 \times 10^{3} = 31{,}53 \times 10^{6}\ s$.

Réponse : $3{,}153 \times 10^{7}\ s$

2°) Ecrire, en notation scientifique, la distance de la Terre à la Lune (384 000 *km*), en *km* puis en *m*.

Réponse

$384\ 000 = 3{,}84 \times 100 \times 1000$

$384\ 000 = 3{,}84 \times 10^2 \times 10^3$

$384\ 000 = 3{,}84 \times 10^5$

Réponse : $3{,}84 \times 10^5$ *km* soit $3{,}84 \times 10^8$ *m*.

3°) Quelle est la signification du terme **année-lumière** ? Ecrire sa valeur, en notation scientifique.

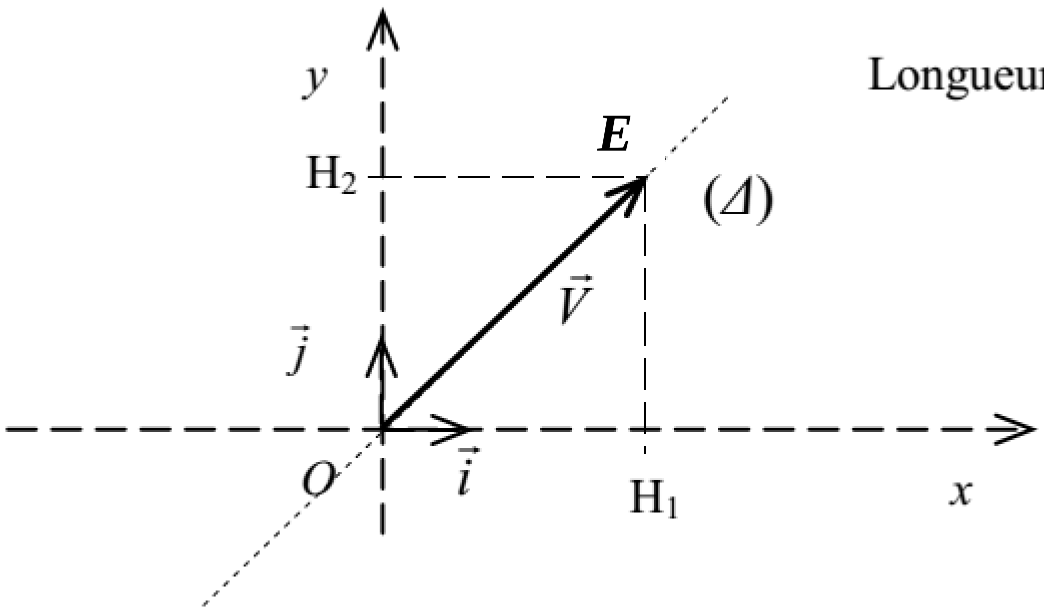
Réponse : une **année-lumière** est la **distance** parcourue par la lumière (à la vitesse constante de v = 300 000 = 3×10^5 km/s) en une année (donc pour un temps égal à $t = 3{,}153 \times 10^7$ s).

$d = v \times t$ donc $d = 3 \times 10^5 \times 3{,}153 \times 10^7\ km = 9{,}46 \times 10^{12}\ km$.

$10^{12} = 10^6 \times 10^6$ (« un million de millions », ou un trillion).

Une **année-lumière** équivaut à environ **$9{,}46 \times 10^{12}$** *km*.

Exo Test 2 – Coordonnées cartésiennes et caractéristiques d'un vecteur



Longueurs : $\overline{OH_1} = 3$; $\overline{OH_2} = 3$.

Figure 1

1°) Déterminer les coordonnées cartésiennes du vecteur $\vec{V}$. Pour cela, donner le résultat sous la forme : $\vec{V} = \ldots \vec{i} + \ldots \vec{j}$.

Réponse :

Le vecteur relie les points O et E. On effectue trois pas sur l'axe horizontal O_x (dans le sens du vecteur unitaire) et trois pas sur l'axe vertical O_y (dans le sens du vecteur unitaire).

$$\vec{V} = \overrightarrow{OH_1} + \overrightarrow{H_1E} = \overrightarrow{OH_1} + \overrightarrow{OH_2}.$$

$$\vec{V} = \overrightarrow{OH_1} + \overrightarrow{OH_2} = \overline{OH_1}\,.\vec{i} + \overline{OH_2}.\vec{j}$$

$$\boxed{\vec{V} = 3\vec{i} + 3\vec{j}}.$$

2°) Préciser la direction Δ du vecteur $\vec{V}$ (indiquer son inclinaison par rapport à l'axe O_x).

Réponse :

Soit α l'angle entre l'axe O_x et la droite Δ.

La tangente de α est définie par :

tan α = côté opposé/côté adjacent = OH_2/OH_1 = 3/3 = 1.

Ce qui correspond à un angle de 45°. Donc :

La direction Δ est inclinée de 45° par rapport à O_x.

3°) Indiquer les valeurs des grandeurs suivantes : $\|\vec{V}\|$ et V .

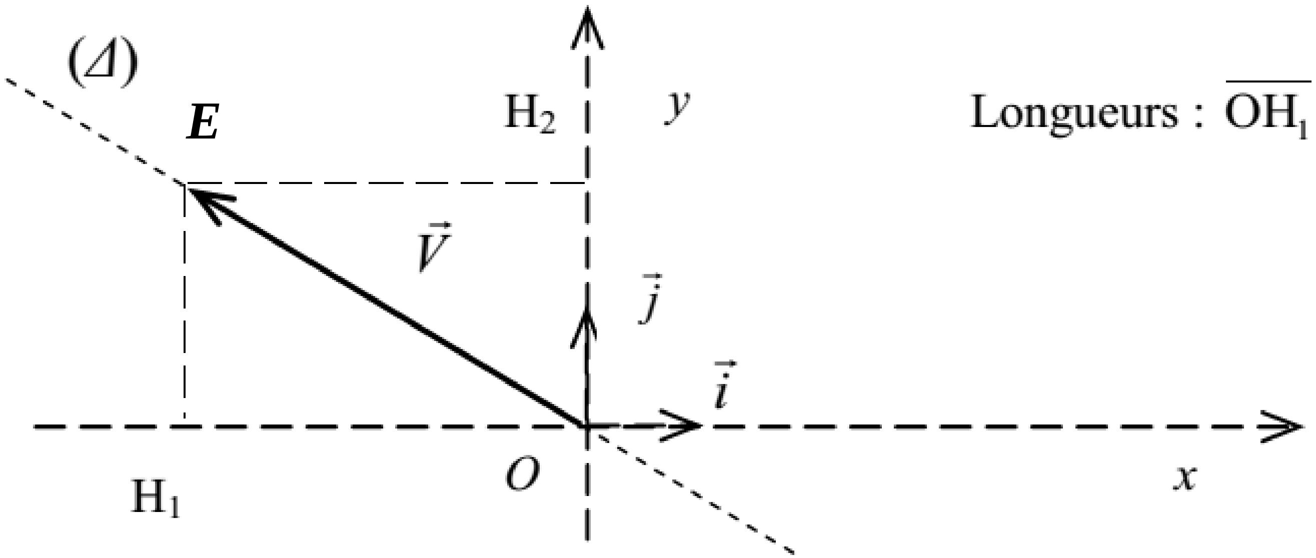
Réponse :

$\|\vec{V}\|$ et V désignent toutes les deux la même grandeur, la norme (ou module) du vecteur $\vec{V}$.

$$\|\vec{V}\| = V = \sqrt{3^2 + 3^2} = \sqrt{18}$$

$$\boxed{\|\vec{V}\| = V = 3 \text{ x } \sqrt{2}}$$

Exo Test 3 – Coordonnées cartésiennes et caractéristiques de vecteur



Longueurs : $\overline{OH_1} = 3{,}46$; $\overline{OH_2} = 2$.

Figure 2

1°) Déterminer les coordonnées cartésiennes du vecteur $\vec{V}$. Pour cela, donner le résultat sous la forme : $\vec{V} = \ldots\vec{i} + \ldots\vec{j}$.

Réponse : $\vec{V} = \overrightarrow{OH_1} + \overrightarrow{H_1E} = \overrightarrow{OH_1} + \overrightarrow{OH_2}$ (*E* extrémité du vecteur).

$$\vec{V} = \overrightarrow{OH_1} + \overrightarrow{OH_2} = -\overline{OH_1}\,.\vec{i} + \overline{OH_2}.\vec{j}$$

(car $\overrightarrow{OH_1}$ est dans le sens contraire à $\vec{i}$)

$$\boxed{\vec{V} = -3{,}46\,\vec{i} + 2\,\vec{j}}.$$

2°) Préciser la direction Δ du vecteur $\vec{V}$ (indiquer son inclinaison par rapport à l'axe O_x).

Réponse : sa direction fait un angle $\alpha = \beta + 90°$ par rapport à O_x.

$$\tan\beta = \frac{\overline{EH_2}}{\overline{OH_2}} = 1{,}73 \qquad \beta \approx 60° .$$

La direction Δ fait un angle d'environ 150° par rapport à O_x.

3°) Indiquer les valeurs des grandeurs suivantes : $\left\|\vec{V}\right\|$ et V .

Réponse :

$\left\|\vec{V}\right\|$ et V désignent toutes les deux la même grandeur, la norme du vecteur.

La longueur V est égale à la racine carrée de la somme des carrés des longueurs OH_1 et OH_2.

$$\boxed{\left\|\vec{V}\right\| = V = \sqrt{(-3{,}46)^2 + 2^2} = \sqrt{16} = 4}.$$

Quiz n°1 – Les affirmations suivantes sont toutes INCORRECTES. Dites pourquoi.

QZ1.1 « *Un kilonewton équivaut à 10 daN.* ».

Réponse : 1 kN = 10^3 N et 1 daN = 10 N. Donc 1 kN = 10^2 daN.

CORRECTION : « *Un kilonewton équivaut à 100 daN.* ».

QZ1.2 « *Le poids de cette mandarine est de 40 grammes.* ».

Réponse : Le poids qui est une force doit être exprimé en newton (unité de force) et non en gramme (qui est une unité de masse).

CORRECTION : « *La masse de cette mandarine est de 40 grammes.* ».

QZ1.3 « *Cette balle frappée par Cristiano RONALDO a atteint une vitesse de 100 km.h*. ».

Réponse : la vitesse s'exprime en **kilomètre par heure** (noté ***km/h*** ou ***km.h***$^{-1}$) ~~et non en *km.h*~~, car une vitesse s'obtient en divisant une distance (exprimée en *kilomètre*) par un temps (exprimé en *heure*).

CORRECTION : « *Cette balle frappée par Cristiano RONALDO a atteint une vitesse de 100* ***km/h***. ». Ou :

« *Cette balle frappée par Cristiano RONALDO a atteint une vitesse de 100* ***km.h***$^{-1}$ ».

Quiz n°2 – Les notations suivantes sont toutes INCORRECTES. Dites pourquoi.

QZ2.1. $\vec{F} = 50\ N$.

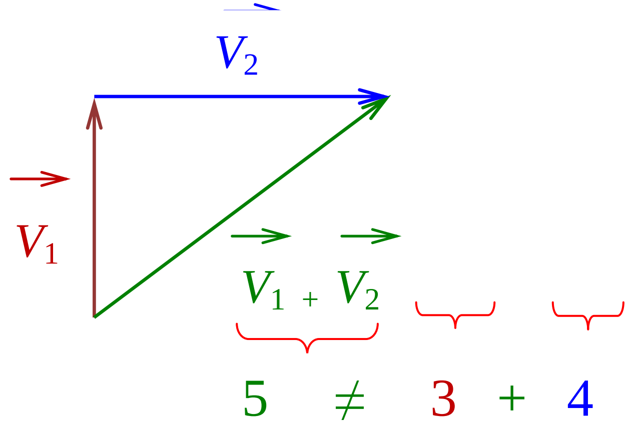
Réponse : Vecteur à gauche, scalaire à droite.

QZ2.2. $\vec{V}_1 + \vec{V}_2 = 0$.

Réponse : Vecteurs à gauche (donc la somme vectorielle est un vecteur), un scalaire à droite.

QZ2.3. $\left\|\vec{V}_1+\vec{V}_2\right\|=\left\|\vec{V}_1\right\|+\left\|\vec{V}_2\right\|$.

Réponse : Exemple (ci-dessous), deux vecteurs l'un vertical de norme (longueur) 3 et l'autre horizontal de norme 4. La somme vectorielle (représentée en vert) relie l'origine du premier à l'extrémité du second (et sa longueur est 5). Dans le cas exceptionnel où les deux vecteurs seraient colinéaires et de même sens, alors la relation serait vérifiée.



Université de Guyane

QZ2.4.

$$\vec{F} = 30\,\vec{i} + 40\,\vec{j}\ (\text{en } N) \Rightarrow \left\|\vec{F}\right\| = 70\ N$$

Réponse : $\boxed{\vec{F} = 30\,\vec{i} + 40\,\vec{j}\ (\text{en } N) \Rightarrow \left\|\vec{F}\right\| = \sqrt{30^2 + 40^2} = 50\ N}$.

Nota bene : $\vec{i}$ et $\vec{j}$ désignent des vecteurs unitaires d'un système d'axes orthogonaux

QZ2.5. $\sin(a+b) = \sin(a) + \sin(b)$.

Réponse : Exemple, comparons sin (30°+60°) et la somme [sin (30°) + sin (60°)]

$\sin(30°+60°) = \sin(90°) = 1$; $\sin(30°) = 0{,}5$ et $\sin(60°) \approx 0{,}866$

$$\boxed{\text{Donc } \sin(30°+60°) \neq \sin(30°) + \sin(60°).}$$

QZ2.6. cos (2a) = 2 cos (a).

Réponse :

Exemple, pour a = 30°, comparons cos (60°) et 2 x cos (30°).

cos (60°) = 0,5 ;   2 x cos (30°) = 2 x 0,866 = 1,732.

$$\boxed{\cos(2a) \neq 2\cos(a)}$$

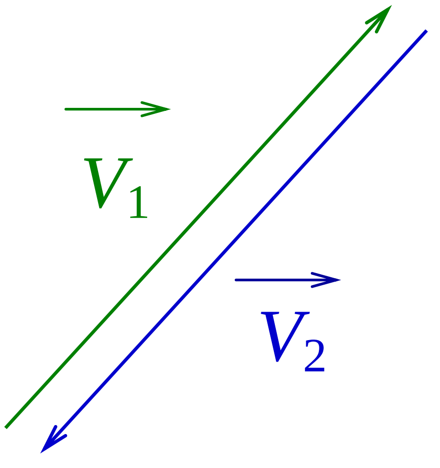
.

Quiz n° 3 – Les notations suivantes sont toutes CORRECTES. Dites pourquoi.

QZ3.1. $\vec{V}_1 + \vec{V}_2 = \vec{0} \Longrightarrow V_1 = V_2$.

Réponse : $\vec{V}_1 + \vec{V}_2 = \vec{0} \Rightarrow \vec{V}_1 = -\vec{V}_2$ (vecteurs directement opposés).

Donc V_1 (également noté $\|\vec{V}_1\|$) et V_2 (également noté $\|\vec{V}_2\|$), **les normes (longueurs)** de ces deux vecteurs, sont égales. **CORRECT !**



QZ3.2. $\vec{F} = 50\,\vec{i}$ (en N).

Réponse : Rien à signaler, le vecteur-force est colinéaire au vecteur unitaire $\vec{i}$ et a pour norme $50\ N$.

CORRECT

QZ3.3. $\vec{F} = 30\,\vec{i} + 40\,\vec{j}$ (en N) $\Rightarrow \left\|\vec{F}\right\| = 50\,N$.

Réponse : Rien à signaler (réponse développée dans la question QZ2.4)

CORRECT

Nota bene : $\vec{i}$ et $\vec{j}$ désignent des vecteurs unitaires d'un système d'axes orthogonaux.

QZ3.4. $\vec{F} = -20\,\vec{i}$ (en N) $\Rightarrow F = 20\,N$

Réponse :

$$\vec{F} = -20\,\vec{i}\ (\text{en } N) \Rightarrow \vec{F} = -20\,\vec{i} \Rightarrow \left\|\vec{F}\right\| = \left\|-20\,\vec{i}\right\| = \underbrace{\left|-20\right|}_{=20} . \left\|\vec{i}\right\| N .$$

$\vec{i}$ est un vecteur unitaire, longueur 1.

Donc, $\boxed{F = \left\|\vec{F}\right\| = 20\,N}$.

CORRECT

QZ3.5 $\left\| -4\,\vec{F} \right\| = 4\,\left\| \vec{F} \right\|$.

Réponse : $\left\| -4\,\vec{F} \right\| = \left\| (-4).\,\vec{F} \right\| = \left| (-4) \right| . \left\| \vec{F} \right\|$.

Donc, $\boxed{\left\| -4\,\vec{F} \right\| = 4 \left\| \vec{F} \right\|}$.

CORRECT

Nota bene : $\vec{i}$ et $\vec{j}$ désignent des vecteurs unitaires d'un système d'axes orthogonaux.

MERCI POUR VOTRE ATTENTION !

- *Thank you for your attention !*
- *Obrigado !*
- *Danke schoen !*
- *Gremési !*
- *Grazie mille !*
- *Xie Xie !*
- *Arigato*