Département Sciences et Technologie

Licence 1 (Semestre 1), année 2020-2021

Mentions : Sciences pour l'Ingénieur – Mathématiques - Informatique

ECO 113 – MECANIQUE I.

Contrôle continu n°1 - Corrigé

Université de Guyane

PREAMBULE

Epreuve de contrôle continu :

- ❑ Les étudiants doivent justifier de leur identité (carte d'étudiant, carte d'identité, passeport)

  Sur 95 étudiants présents à l'épreuve du vendredi 9 octobre 2020, environ 15 n'avaient aucun justificatif d'identité.

- ❑ Les copies doivent être anonymes avant d'être remises : passer de la colle sur les deux bords (surtout pas au centre de la feuille) et rabattre.

- ❑ Une fois corrigées, l'enseignant correcteur apporte les copies au secrétariat Pédagogique du Département et elles sont « *désanonymées* » devant témoins.

Exercice n°1 - Correction d'affirmations ou d'écritures incorrectes [4 points]

Pour chacune de ces écritures ou affirmations (incorrectes), vous devez **proposer une correction** (en changeant une expression ou une grandeur ou une unité).

1°) « *Le poids de cette banane est de 150 grammes.* ».

Corrections possibles

*« *La **masse** de cette banane est de 150 grammes.* »

*« *Le poids de cette banane est de **1,5 newtons**.* » ($p = m \times g$, avec m = 0,15 kg et g = 9,81 N/kg).

Réponse acceptée même si les grandeurs sont fausses : « *Le poids de cette banane est de **150 newtons**.* »

2°) « *Une année-lumière équivaut à environ 31 millions de secondes* ».

Remarque : une **année-lumière** est la distance parcourue par la lumière (à la vitesse de 300 000 *km/s*) en une année (environ 365 x 24 x 3 600 s, soit 3, 153 x 10^7 secondes en notation scientifique).

Corrections possibles

*« *Une année-lumière équivaut à environ* ***9,46 millions de millions de kilomètres*** ».

*« *Une année-lumière équivaut à environ* ***9,46 millions de milliards de mètres*** ».

3°) « *Cette balle frappée par Wendie RENARD a atteint la vitesse de 80 km.h* ».

Le *km.h* n'est pas une unité de vitesse !

Corrections possibles

*« Cette balle frappée par *Wendie RENARD* a atteint la vitesse de 80 **km/h** ».

*« Cette balle frappée par *Wendie RENARD* a atteint la vitesse de 80 $\boldsymbol{km.h^{-1}}$ ».

4°) « *Un térawatt équivaut à ~~un~~ mille mégawatts* ».

Remarques

1 TW = 10^{12} W ; 1 GW = 10^{9} W ; 1 MW = 10^{6} W.

Donc, 1 TW = 10^{6} x (1MW) = 10^{3} x (1 GW).

Corrections possibles

*« *Un térawatt équivaut à **un million** de mégawatts* ».

*« *Un térawatt équivaut à **mille** gigawatts* ».

Exercice n°2 – Composantes scalaires, résultante de vecteurs [6 points]

On note $\vec{i}$, $\vec{j}$, les vecteurs unitaires respectifs des axes *x* et *y*

On donne les **longueurs** : $OM_1 = OM_2 = OM_3 = 4$.

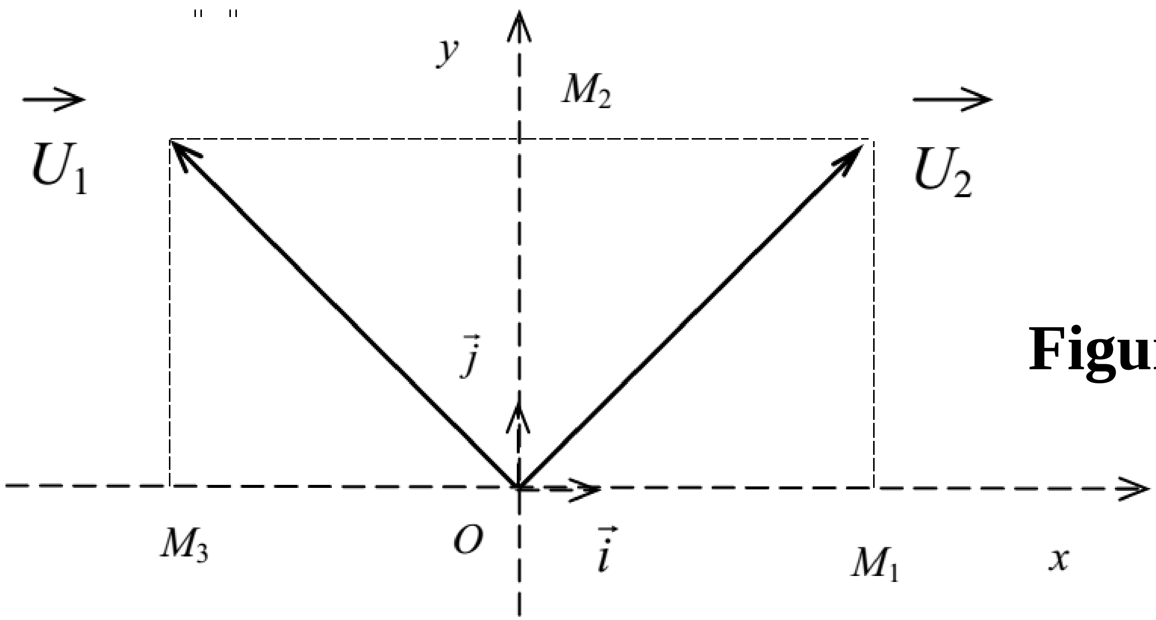


Figure 1

Université de Guyane

1°) Déterminer les composantes scalaires de chaque vecteur.

Réponse :

Composantes scalaires du vecteur $\overrightarrow{U_1}$: (-4) et + 4.

Composantes scalaires du vecteur $\overrightarrow{U_2}$: +4 et +4.

2°) Ecrire chaque vecteur sous la forme :

$\overrightarrow{U_1} = \_\_\_ \, \vec{i} + \_\_\_ \, \vec{j}$ $\qquad$ $\overrightarrow{U_2} = \_\_\_ \, \vec{i} + \_\_\_ \, \vec{j}$

Réponse :

$$\boxed{\overrightarrow{U_1} = -4\vec{i} + 4\vec{j}}$$

$$\boxed{\overrightarrow{U_2} = 4\vec{i} + 4\vec{j}}$$

2°) Déterminer la **résultante** $\vec{R}$ (somme vectorielle) des deux vecteurs.

Réponse :

$$\overrightarrow{R} = \overrightarrow{U_1} + \overrightarrow{U_2}$$

$$\overrightarrow{R} = (-4\,\vec{i} + 4\,\vec{j}) + (4\,\vec{i} + 4\,\vec{j})$$

$$\boxed{\overrightarrow{R} = 0\,\vec{i} + 8\,\vec{j} = 8\,\vec{j}}$$

4°) Déterminer la norme $\|\vec{R}\|$ du vecteur $\vec{R}$. Comparer ce résultat avec la somme des normes des vecteurs.

Réponse :

Norme du vecteur $\overrightarrow{R}$: $\|\vec{R}\| = 8.$

Norme du vecteur $\overrightarrow{U_1}$: $U_1 = \sqrt{(-4)^2 + 4^2} = 4\sqrt{2}$

Norme du vecteur $\overrightarrow{U_2}$: $U_2 = \sqrt{4^2 + 4^2} = 4\sqrt{2}$

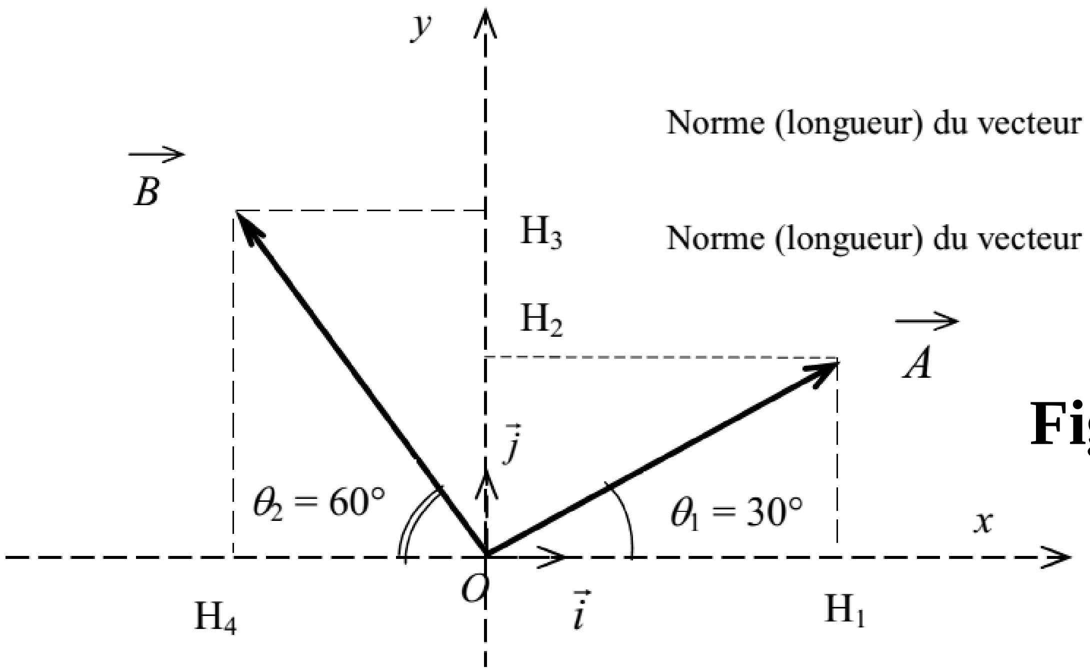
Somme des normes : $U_1 + U_2 = 8\sqrt{2}$

$$\boxed{\mathbf{8} < \mathbf{8\sqrt{2}}}$$

Norme de la somme des vecteurs

Somme des normes des vecteurs

Exercice n°3 – Coordonnées cartésiennes de deux vecteurs [4 points]



Norme (longueur) du vecteur $\vec{A}$: $A = 3$.

Norme (longueur) du vecteur $\vec{B}$: $B = 4$.

Figure 2

1°) Déterminer les coordonnées cartésiennes, a_x et a_y, du vecteur $\vec{A}$.

Réponse :

Rappel : A = 3 (norme du vecteur $\vec{A}$).

$$\boxed{a_x = A \text{ x } \cos 30° \approx 3 \text{ x } 0{,}866 \approx 2{,}599}$$

$$\boxed{a_y = A \text{ x } \sin 30° = 3 \text{ x } 0{,}5 = 1{,}5}$$

2°) Déterminer les coordonnées cartésiennes, b_x et b_y, du vecteur $\overrightarrow{B}$.

Réponse :

Rappel : $B = 4$ *(norme du vecteur* $\overrightarrow{B}$).

$$\boxed{b_x = -B \text{ x } \cos 60° = -2}$$

$$\boxed{b_y = B \text{ x } \sin 60° \approx 4 \text{ x } 0{,}866 \approx 3{,}46}$$

3°) Calculer le produit scalaire *S* de ces deux vecteurs, défini par :

$$S = a_x.b_x + a_y.b_y$$

Réponse :

$$S = 2{,}599 \text{ x } (-2) + 1{,}5 \text{ x } 3{,}46$$

$$\boxed{S = 0}$$

Résultat qui s'explique car les deux vecteurs sont orthogonaux.

Université de Guyane

Exercice n°4- Résolution d'un problème [5 points]

La sonde *ROSETTA*, a effectué entre le 2 mars 2004 et le 12 novembre 2014 (soit une durée estimée à 10,70 ans) un périple de 6,5 milliards de kilomètres dans le système solaire, avant d'arriver au voisinage de la comète *Churyumov-Gerasimenko*. On veut avoir une idée de sa vitesse moyenne v_m au cours de ce long périple.

1°) En utilisant les notations scientifiques, déterminer, en secondes, la durée *t* de ce long voyage.

Réponse :

Durée : t = 10,70 ans = $1,070 \times 10^1$ ans

1 an = 365 jours = $3,65 \times 10^2$ jours

1 jour = 24 h = $2,4 \times 10^1$ h

1 heure = 3600 s = $3,6 \times 10^3$ s

Donc : $t = 1,070 \times 10^1 \times 3,65 \times 10^2 \times 2,4 \times 10^1 \times 3,6 \times 10^3$

Donc : $t = 1,070 \times 3,65 \times 3,6 \times 2,4 \times (10^1 \times 10^2 \times 10^1 \times 10^3)$

Donc : $t = 33,74 \times (10^7)$ s.

$$\boxed{t = 3,374 \times 10^8\ s}$$

2°) En utilisant les notations scientifiques, indiquer la distance *d* parcourue.

Réponse :

Distance : *d* = 6,5 milliards de kilomètres

Un milliard = 10^9 Et 1 kilomètre = 10^3 mètres

Distance : *d* = 6,5 x 10^9 kilomètres

On peut également donner cette distance en mètres.

Distance :

$$\boxed{d = 6{,}5 \times 10^9 \text{ kilomètres} = 6{,}5 \times 10^{12} \text{ mètres}}$$

3°) Etablir l'expression littérale de la vitesse moyenne v_m.

Réponse :

On divise la distance *d* par le temps t.

Distance (m)

$$v_m = d/t$$

Vitesse moyenne (m/s)

Temps (s)

4°) Application numérique : calculer la valeur de cette vitesse moyenne v_m.

Réponse :

$$v_m = d/t$$

$$v_m = (6,5 \text{ x } 10^{12}\ m) / (3,374 \text{ x } 10^{8}\ s)$$

$$v_m = [6,5/3,374\ ]\ (\text{x } 10^{4}\ m/s)$$

$$\boxed{v_m = 1,926 \text{ x } 10^{4}\ m/s}$$

– – – – – – – – – –

Indications :

sin (30°) = 0,5 ; cos (30°) ≈ 0,866 ; sin (60°) ≈ 0,866 ; cos (60°) = 0,5