

L'ensemble $\{\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}\}$ forme un " trièdre direct de vecteurs unitaires " où \vec{i} et \vec{j} sont orthogonaux et dans les directions \overrightarrow{ox} , \overrightarrow{oy} respectivement, et \vec{k} est orthogonal à chacun des deux vecteurs \vec{i} , \vec{j} dans la direction \overrightarrow{oz} .

I- Répondre à la question suivante :

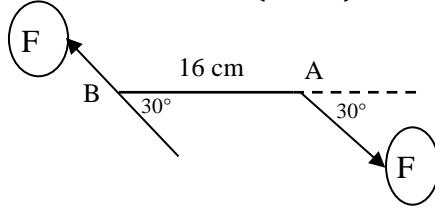
Question (1) : (6 points)

Compléter les phrases suivantes :

- 1) Un corps de poids $4\sqrt{3}$ N est placé sur un plan horizontal rugueux. Si le coefficient de frottement entre le corps et le plan = $\frac{1}{\sqrt{3}}$, alors l'intensité de la réaction résultante = N.
- 2) Un corps de poids (p) est placé sur un plan rugueux incliné de 30° sur l'horizontal. Une force d'intensité (p) agit sur le corps suivant la ligne de la plus grande pente vers le haut. Si le corps est sur le point de se mouvoir vers le haut alors la valeur du coefficient de frottement μ =
- 3) Si la composante du vecteur $\vec{F} = 5\vec{i} + 10\vec{j}$ dans la direction du vecteur $\vec{b} = 3\vec{i} - 4\vec{j}$ est donnée par la relation $k\vec{b}$, alors la valeur de k =
- 4) Si \vec{a} et \vec{b} sont deux vecteurs non-colinéaires tels que $\vec{a} \times \vec{b} = 2\vec{k}$, alors $\vec{b} \times (\vec{a} + \vec{b})$ =

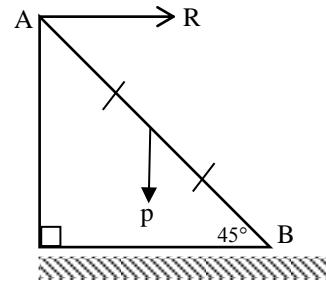
5) Dans la figure ci-contre:

Si la norme du moment du couple donné est 80 N.cm, alors F = N.



6) Dans la figure ci-contre:

\overline{AB} est une échelle homogène de poids (p) reposée par son extrémité A sur un mur vertical lisse et par son extrémité B sur un sol horizontal rugueux et l'angle d'inclinaison de l'échelle sur le sol est 45° . L'échelle est en état d'équilibre. Si $R = 4 \text{ kg.p}$, alors l'intensité de la réaction normale en B = kg.p.



II- Répondre à TROIS seulement des questions suivantes :

Question (2) : (8 points)

- a) La force $\vec{F} = \ell\vec{i} - 5\vec{j}$ agit au point A (6 ; 3). Si son moment par rapport au point B (8 ; -1) est égale à $-2\vec{k}$, trouver la valeur du constant ℓ .
 - b) Une barre homogène repose par son extrémité supérieure sur un mur vertical lisse et par son extrémité inférieure sur un plan horizontal. Si le coefficient de frottement entre la barre et le plan horizontal est $\frac{1}{4}$. Trouver la tangente de l'angle que fait la barre avec l'horizontal quand la barre est sur le point de glisser en s'éloignant du mur.
- [بقية الأسئلة في الجريحة الثانية]

رجوع على النص العربي ومطابق للأصل اليدوى ويطبع على مسؤولية اللجنة الفنية ،

الاسم	التاريخ	التوقيع	الاسم	التاريخ	التوقيع

Question (3) : (8 points)

- a) Quatre forces parallèles de même sens et d'intensités 1; 2 ; 3 et 4 kg.p agissent aux points A, B, C et D respectivement. Ils sont situés sur une même droite perpendiculaire à la direction des forces. Déterminer la résultante de ces forces sachant que AB = 30 cm, BC = 40 cm et CD = 50 cm.
- b) Une barre de longueur 60 cm et de poids 6 kg.p agissant en son milieu, peut tourner facilement dans un plan vertical autour d'une charnière fixée en une de ses extrémités. Un couple dont la norme du moment est 90 kg.p.cm et la direction est perpendiculaire au plan vertical dans lequel la barre peut tourner, agit sur la barre. Déterminer l'intensité et la direction de la réaction de la charnière ainsi que l'angle de l'inclinaison de la barre avec la verticale à l'état d'équilibre.

Question (4) : (8 points)

- a) \overline{AB} est une barre non-homogène de 80 cm de longueur reposée en position horizontale sur deux supports en C et D, où $AC = 10$ cm et $BD = 20$ cm. Si un poids d'intensité 8 kg.p est suspendu en A, la barre est sur le point de basculer autour de C et si un poids d'intensité 6 kg.p est suspendu en B, la barre est sur le point de basculer autour de D. Trouver le poids de la barre et la distance entre son point d'action et l'extrémité A.
- b) ABCD est un rectangle dans lequel $AB = 40$ cm, $BC = 70$ cm. E est un point sur \overline{BC} tel que $CE = 30$ cm. Des forces d'intensités 60 ; 140 ; 60 ; 100 et $80\sqrt{2}$ g.p agissant suivant \overrightarrow{AB} , \overrightarrow{AD} , \overrightarrow{CD} , \overrightarrow{DE} et \overrightarrow{EA} respectivement. Démontrer que ce système de forces est équivalent à un couple et calculer la norme de son moment.

Question (5) : (8 points)

- a) ABCD est un carré de 6 cm de côté. Des forces d'intensités 1 ; 2 ; 3 ; 4 et F N agissant suivant \overrightarrow{AB} , \overrightarrow{BC} , \overrightarrow{CD} , \overrightarrow{DA} et \overrightarrow{AC} respectivement. Si la ligne d'action de la résultante de ces forces passe par un point $E \in \overline{BC}$, où $BE = 1$ cm, Trouver la valeur de F.
- b) Un corps de masse 12 kg est placé sur un plan rugueux incliné sur l'horizontal d'un angle de 30° de mesure. Une force d'intensité F kg.p et inclinée vers le haut sur l'horizontal d'un angle de 60° agit sur le corps, il est alors sur le point de se mouvoir vers le haut du plan. Trouver la valeur de F, sachant que le coefficient de frottement entre le corps et le plan est $\frac{1}{\sqrt{3}}$.

رجوع على النص العربي ومطابق للأصل اليدوى وبطبع على مسئولية اللجنة الفنية ،

الاسم	التاريخ	التوقيع	الاسم	التاريخ	التوقيع

الدرجة العظمى (٣٠)

الدرجة الصغرى (-)

عدد الصفحات (٥)

جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
امتحان شهادة إتمام الدراسة الثانوية العامة
لعام ٢٠١٥ م
نموذج إجابة [الاستاتيكا (باللغة الفرنسية)]

[٥٦ / ف]

الدور الأول

(نظام حديث)

Réponse de question (1) : Sur 6 points : 1 point pour chaque partie

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Réponse	8	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	-1	$-2 \vec{K}$	10	8
Note	1	1	1	1	1	1

(تراعي الحلول الأخرى)

Réponse de question (2) : Sur 8 points : 4 pour (a) et 4 pour (b)

(a) $\vec{M}_B = \vec{BA} \times \vec{F}$ 1

$$= (\vec{A} - \vec{B}) \times \vec{F} \quad \text{0,5}$$

$$= (-2\vec{i} + 4\vec{j}) \times (\ell\vec{i} - 5\vec{j}) \quad \text{0,5}$$

$$= (10 - 4\ell)\vec{k} \quad \text{1}$$

$$\therefore (10 - 4\ell)\vec{k} = -2\vec{k}$$

$$\therefore 10 - 4\ell = -2 \quad \text{0,5}$$

$$\therefore 4\ell = 12$$

$$\therefore \ell = 3 \quad \text{0,5}$$

(b) Supposons que la longueur de la barre = 2ℓ

$$\therefore x = 0$$

$$\therefore R_1 = \mu R_2 \quad \text{0,5}$$

$$\therefore R_1 = \frac{1}{4}R_2 \quad \dots \quad (1) \quad \text{0,5}$$

$$\therefore y = 0$$

$$\therefore R_2 = P \quad \dots \quad (2) \quad \text{0,5}$$

De (1) et (2)

$$\therefore R_1 = \frac{1}{4}P \quad \dots \quad (3) \quad \text{0,5}$$

$$\therefore M_B = 0$$

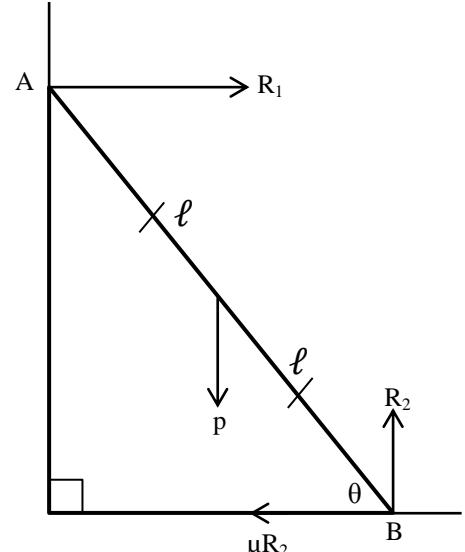
$$\therefore P \times \ell \cos\theta - R_1 \times 2\ell \sin\theta = 0 \quad \text{0,5} \quad \text{0,5 pour le dessin}$$

$$\text{De (3)} \therefore P \ell \cos\theta - \frac{1}{4}P \times 2\ell \sin\theta = 0 \quad \text{0,5}$$

$$\therefore \cos\theta - \frac{1}{2}\sin\theta = 0$$

$$\therefore \cos\theta = \frac{1}{2}\sin\theta$$

$$\therefore \tan\theta = 2 \quad \text{0,5}$$



(تراعي الحلول الأخرى)

Réponse de question (3) : Sur 8 points : 4 pour (a) et 4 pour (b)

a) $\vec{R} = \vec{e} + 2\vec{e} + 3\vec{e} + 4\vec{e}$

$$\vec{R} = 10\vec{e}$$

$$\therefore R = 10 \text{ kg. p}$$

1

\vec{R} a le même sens que les forces

0,5

Supposons que \vec{R} agit en E

$\therefore M_D = \text{moment de } \vec{R} \text{ par rapport à D}$

0,5

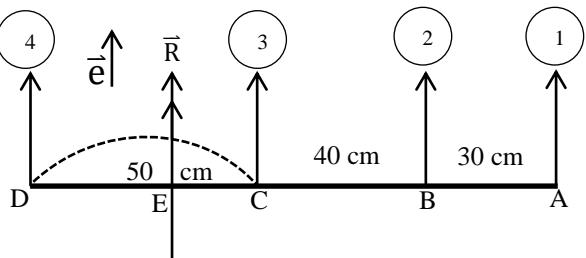
$$\therefore 1 \times 120 + 2 \times 90 + 3 \times 50 \quad \boxed{1} = 10 \times DE \quad \boxed{0,5}$$

$$\therefore 450 = 10 DE$$

$$\therefore DE = 45 \text{ cm}$$

0,5

C-à-d la résultante agit en un point distant 45 cm de D ou 75 cm de A,



b) \because La barre est en équilibre sous l'effet

d'un couple, le poids et la réaction en A

$\therefore R$ et p forment un couple

0,5

, \vec{R} agit verticalement vers le haut

0,5

Dans la position d'équilibre:

$$\therefore M_1 + M_2 = 0$$

0,5

$$\therefore 90 - 6 \times 30 \sin \theta = 0$$

1

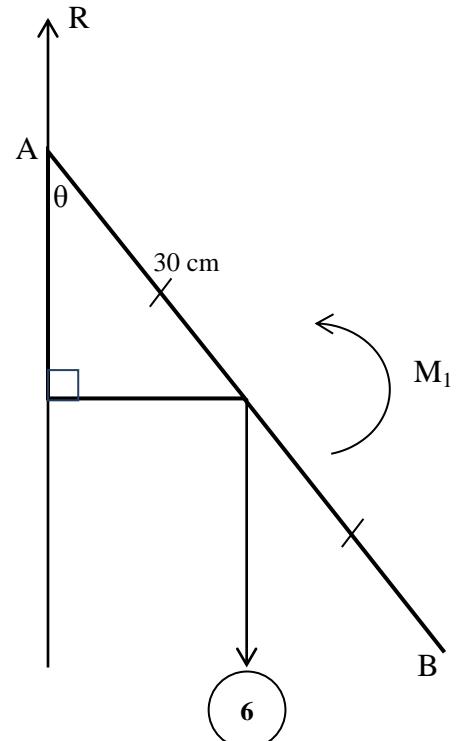
$$\therefore \sin \theta = \frac{1}{2}$$

0,5

$$\therefore \theta = 30^\circ$$

0,5

ou 150°



(تراعي الحلول الأخرى)

Réponse de question (4) : Sur 8 points : 4 pour (a) et 4 pour (b)

a) Si la barre est sur le point de basculer autour C

$$\therefore R_2 = 0 \quad 0,5, M_C = 0$$

$$\therefore P_x - 8 \times 10 = 0 \quad 0,5$$

$$\therefore P_x = 80 \quad \dots \quad (1) \quad 0,5$$

, Si la barre est sur le point de basculer autour D

$$\therefore R_1 = 0 \quad 0,5, M_D = 0$$

$$\therefore 6 \times 20 - P \times (50 - x) = 0 \quad 0,5$$

$$\therefore 120 - 50P + Px = 0 \quad \dots \quad (2) \quad 0,5$$

$$\text{D'après (1) et (2), alors } 120 - 50P + 80 = 0 \quad 0,5$$

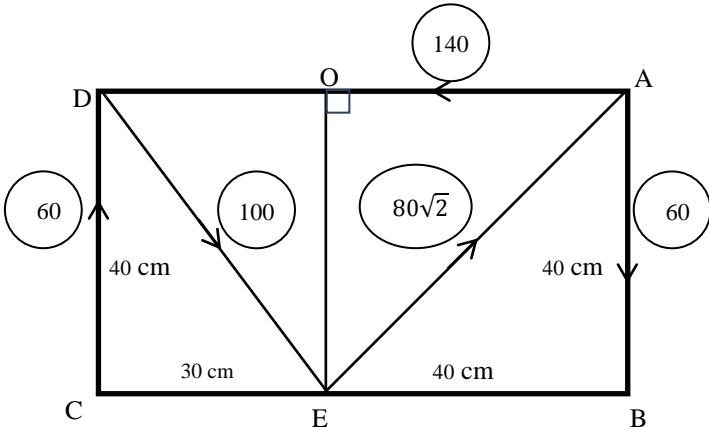
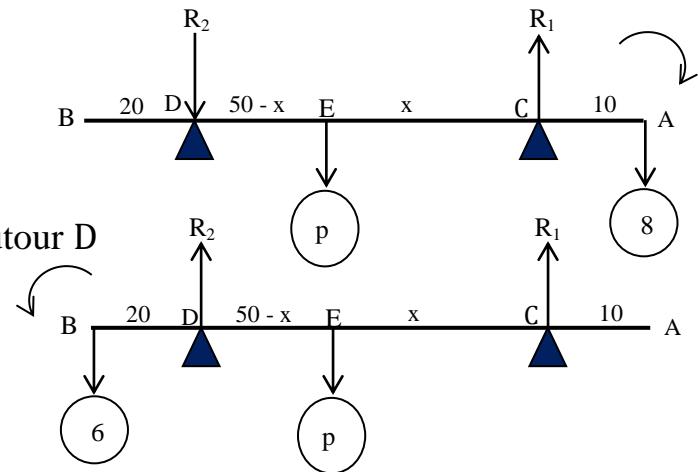
$$\therefore P = 4 \text{ kg. P.} \quad 0,5$$

$$\text{D'après (1)} \therefore 4x = 80 \Rightarrow x = 20 \text{ cm} \Rightarrow AE = 30 \text{ cm} \quad 0,5$$

b) ∵ ABEO est un carré

$$\therefore AE = 40\sqrt{2} \text{ cm}, ED = \sqrt{30^2 + 40^2} \\ = 50 \text{ cm} \quad 0,5$$

$$\therefore \frac{80\sqrt{2}}{40\sqrt{2}} = \frac{140}{70} = \frac{100}{50} = 2 = m \quad 0,5$$



∴ Les forces $80\sqrt{2}$, 140, 100 appliquent dans le même
ordre cyclique suivant les directions des côtés du $\triangle EAD$,

∴ Le système des forces est équivalent à un couple dont la norme du moment

$$= 2A(\triangle EAD) \times m \quad 0,5$$

$$= 2 \times \frac{1}{2} \times 70 \times 40 \times 2 = 5600 \text{ g. p. cm} \quad 0,5$$

, ∵ La rotation des forces est contre les aiguilles de montre $\Rightarrow M_1 = 5600 \text{ g. p. cm}$

, ∵ Les deux forces 60 et 60 agissant suivant \overrightarrow{AB} et \overrightarrow{CD} forment un couple $0,5$

$$\text{Son moment } M_2 = -60 \times 70 = -4200 \text{ g. p. cm} \quad 0,5$$

∴ Le système des forces est équivalent à un couple, son moment est

$$M_1 + M_2 = 1400 \text{ g. p. cm} \quad 0,5 \quad \therefore \|\vec{M}\| = 1400 \text{ gm. p. cm} \quad 0,5$$

(تراعي الحلول الأخرى)

Réponse de question (5) : Sur 8 points : 4 pour (a) et 4 pour (b)

a) ∵ La résultante des forces passe par le point E

$$\therefore M_E = 0$$

0,5

$$\therefore F \times 5 \sin 45^\circ - 1 \times 1 - 4 \times 6 - 3 \times 5 = 0$$

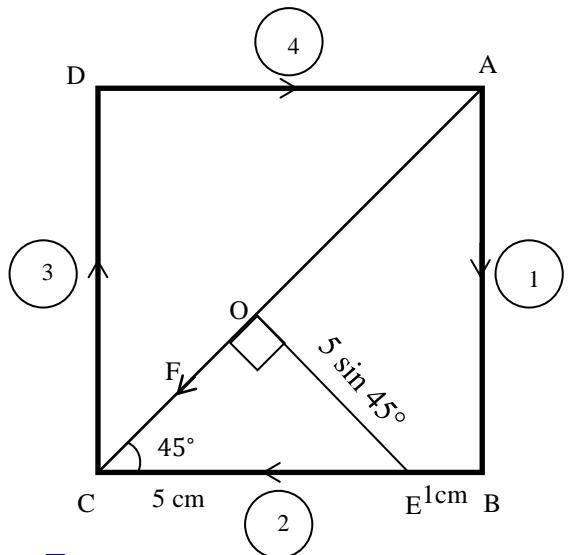
2

$$\frac{5\sqrt{2}}{2} F = 40$$

$$\therefore F = \frac{80}{5\sqrt{2}} N$$

0,5

$$= 8\sqrt{2} N$$



1 pour le dessin et la longueur de EO

b) ∵ $R + F \sin 30^\circ = P \cos 30^\circ$

0,5

$$\therefore R + \frac{1}{2}F = 12 \frac{\sqrt{3}}{2}$$

0,5

$$\therefore R = 6\sqrt{3} - \frac{1}{2}F \quad \dots \quad (1)$$

0,5

$$\therefore F \cos 30^\circ = \mu R + P \sin 30^\circ$$

0,5

D'après (1)

$$\therefore \frac{\sqrt{3}}{2}F = \frac{1}{\sqrt{3}} \left(6\sqrt{3} - \frac{1}{2}F \right) + 12 \times \frac{1}{2}$$

0,5

$$\therefore \frac{\sqrt{3}}{2}F = 6 - \frac{1}{2\sqrt{3}}F + 6$$

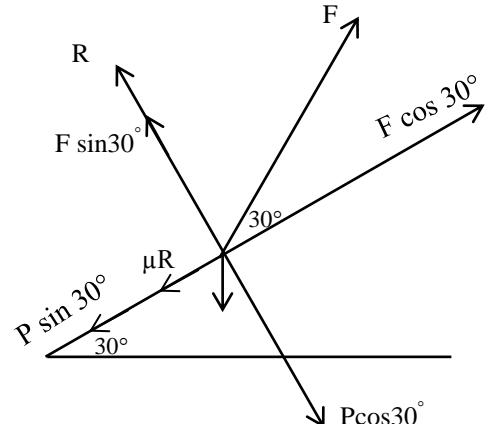
$$\therefore F \left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2\sqrt{3}} \right) = 12$$

0,5

$$\therefore F \left(\frac{3+1}{2\sqrt{3}} \right) = 12$$

$$\therefore F = 6\sqrt{3} \text{ kg, p}$$

0,5



0,5 Pour le dessin

(تراعي الحلول الأخرى)

انتهى نموذج الإجابة