

REPUBLIQUE ARABE D'EGYPTE
Ministère de l'Education et de l'Enseignement
Examen du Certificat d'Etudes Secondaires Générales, 2014
{ Première Session – Nouveau Régime }

Mathématiques appliquées { Statique }

Durée: 2 Heures

{ الأسئلة في صفتين }

الرياضيات التطبيقية { الاستاتيكا } باللغة الفرنسية

تنبيه مهم : يسلم الطالب ورقة امتحانيه باللغة العربية مع الورقة المترجمة .

Remarque:

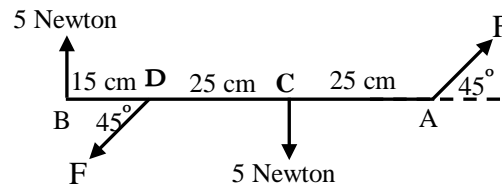
L'ensemble $\{ \vec{i}, \vec{j}, \vec{k} \}$ forme un " trièdre direct de vecteurs unitaires " où \vec{i} et \vec{j} sont orthogonaux et dans les directions \vec{ox} , \vec{oy} respectivement, et \vec{k} est orthogonal à chacun des deux vecteurs \vec{i} , \vec{j} dans la direction \vec{oz}

Répondre aux questions suivantes :**Première question : (6 points)****Compléter les phrases suivantes :**

- 1- Le coefficient de frottement est le rapport entre
- 2- La composante algébrique du vecteur $\vec{a} = 2\vec{i} + 6\vec{j}$ dans la direction du vecteur $\vec{b} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$ est égale à
- 3- Si $\vec{a} = 2\vec{i} + k\vec{j}$, $\vec{b} = 6\vec{i} - 12\vec{j}$ et $\vec{a} // \vec{b}$, alors la valeur de $k = \dots\dots\dots$
- 4- Un corps de masse de 4 kg est placé sur un plan horizontal rugueux. Si le coefficient de frottement entre le plan et le corps est égal à 0,8 ; alors l'intensité de la force du frottement limite qui peut agir sur le corps est égale à Newton.

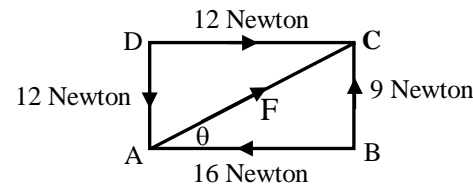
5- Dans la figure ci-contre :

La valeur de F pour que les deux couples soient en équilibre est égale à Newton.

**6- Dans la figure ci-contre :**

ABCD est un rectangle

Si le système de forces donné est en équilibre,

alors la valeur $\tan \theta = \dots\dots\dots$ et $F = \dots\dots\dots$ Newton.**Deuxième question : (6 points)**

- a) Les forces $\vec{F}_1 = 2\vec{i} - \vec{j}$, $\vec{F}_2 = 5\vec{i} + 2\vec{j}$ et $\vec{F}_3 = -3\vec{i} + 2\vec{j}$ sont appliquées au point A(1 ; 1). En utilisant les moments, démontrer que la ligne d'action de leur résultante est parallèle à la droite qui passe par les points B(2 ; 1) et C(6 ; 4).
- b) Deux forces parallèles \vec{F}_1 et \vec{F}_2 ; l'intensité de la première est égale à 100 Newton et l'intensité de leur résultante est égale à 150 Newton. La distance entre les lignes d'action de la première force et celle de la résultante est égale 75 cm. Déterminer l'intensité, le sens et le point d'application de \vec{F}_2 sachant que \vec{F}_1 et \vec{R} ont le même sens.

بقية الأسئلة في الصفحة الثانية

رُوجع ومطابق للأصل اليدوي ويطلع على مسؤولية اللجنة الفنية ،

الاسم	التوقيع	التاريخ	الاسم	التوقيع	التاريخ

Troisième question : (6 points)

- a) ABCD est un carré de 20 cm de côté. Des forces d'intensités 3 ; 5 ; 3 et 5 Newton sont appliquées suivant les directions \overrightarrow{BA} , \overrightarrow{BC} , \overrightarrow{DC} et \overrightarrow{DA} respectivement.

Deux autres forces chacune d'intensité $4\sqrt{2}$ Newton sont appliquées aux sommets

A et C suivant les directions \overrightarrow{BD} et \overrightarrow{DB} respectivement.

Déterminer le moment de couple résultant du système.

- b) Une barre \overline{AB} de 90 cm de longueur et de poids 50 Newton agissant en son milieu repose en position horizontale sur deux supports l'un en A et l'autre à 30 cm de B. Un poids de 20 Newton est posé en un point de la barre qui se trouve à 15 cm de B. Déterminer la pression sur chaque support puis trouver l'intensité du poids devant être suspendu en B pour que la barre soit sur le point de se basculer.

Quatrième question : (6 points)

- a) Une plaque mince ABC a la forme d'un triangle rectangle en B dans lequel $AB = 12$ cm et $BC = 15$ cm. Le poids de la plaque est de 6 N agit au point d'intersection des médianes. Cette plaque est suspendue par un petit trou près du sommet A à un axe horizontal et s'équilibre dans un plan vertical. La plaque est soumise à un couple de moment perpendiculaire à son plan et s'équilibre avec \overline{AB} vertical. Trouver la norme du moment de ce couple.

- b) ABCD est un carré de 2 m de côté. Des forces d'intensités 4 et 3 kg.p sont appliquées suivant les directions \overrightarrow{AB} et \overrightarrow{AD} respectivement. Trouver la distance entre le point E milieu de \overline{CD} et la ligne d'application de résultante de deux forces.

Cinquième question : (6 points)

- a) Un corps de poids 30 Newton est posé sur plan incliné rugueux. On a remarqué que le corps est sur le point de glisser si le plan est incliné sur l'horizontale d'un angle 30° . Si on veut augmenter la mesure de l'angle de l'inclinaison du plan à 60° , trouver l'intensité de la plus petite force parallèle à la ligne de plus grand pente devant être appliquée sur le corps pour qu'il ne glisse pas.

- b) \overline{AB} est une échelle homogène de poids 30 kg.p et de 5 m de longueur repose avec son extrémité A sur un mur vertical lisse et avec son extrémité B sur un sol horizontal rugueux dont le coefficient de frottement avec l'échelle est égal à $\frac{2}{5}$. L'échelle est inclinée d'un angle de 60° de mesure sur l'horizontale. Trouver la plus grande distance qu'un homme de poids 80 kg.p peut monter sur l'échelle sans que cette dernière glisse.

انتهت الأسئلة

رُوجع ومطابق للأصل اليدوي ويطبوع على مسؤولية اللجنة الفنية ،

الاسم	التوقيع	التاريخ	الاسم	التوقيع	التاريخ

الدرجة العظمى (٣٠)
الدرجة الصغرى (-)
عدد الصفحات (٥)

جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
امتحان شهادة إتمام الدراسة الثانوية العامة
لعام ٢٠١٤ م
نموذج إجابة الرياضيات التطبيقية - الاستاتيكا [بالفرنسية]

[272]
الدور الأول
نظام حديث

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

(a)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Réponse	Le rapport entre la force de frottement limite F et la réaction normal R	6	-4	31,36	$4\sqrt{2}$	$\frac{3}{4} ; 5$
Note	1	1	1	1	1	1

إذا قام الطالب بإجراء خطوات سليمة في
طريق الحل لكل جزئية من جزئيات السؤال
الأول ، يحصل على نصف درجة

(تراعى الحلول الأخرى)

Réponse de question (2) : Sur 6 points : 3 pour (a) et 3 pour (b)

(a) $\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$

$\therefore \vec{R} = 4\vec{i} + 3\vec{j}$ 1

$\vec{M}_B = \vec{BA} \times \vec{R}$ 0,5

$= (\vec{A} - \vec{B}) \times \vec{R}$

$= -\vec{i} \times (4\vec{i} + 3\vec{j})$

$= -3\vec{k}$ 0,5

$\vec{M}_C = (\vec{A} - \vec{C}) \times \vec{R}$

$= (-5\vec{i} - 3\vec{j}) \times (4\vec{i} + 3\vec{j})$

$= (-15 + 12)\vec{k} = -3\vec{k}$ 0,5

e $\vec{M}_B = \vec{M}_C \Rightarrow \vec{R} // \vec{BC}$ 0,5

(b) e \vec{F}_1 et \vec{R} sont dans le même sens et $\vec{R} > \vec{F}_1$

$\therefore \vec{F}_2$ et \vec{F}_1 sont dans le même sens, 0,5

$R = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ 0,5

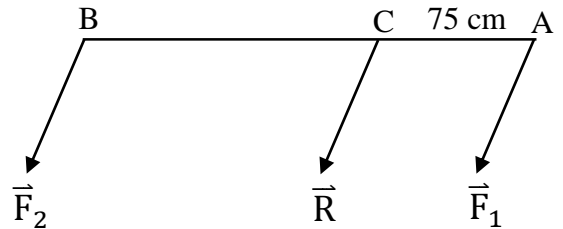
$\therefore 150 = 100 + F_2$

$\therefore F_2 = 50 \text{ Newton}$ 0,5

E $100 \times 75 = 50 \times BC$ 1

E $BC = \frac{100 \times 75}{50} = 150 \text{ cm}$ 0,5

C'est á dire que le point d'application de \vec{F}_2 est le point B où $B \in \overline{AC}$ et $B \notin \overline{AC}$



(تراعى الحلول الأخرى)

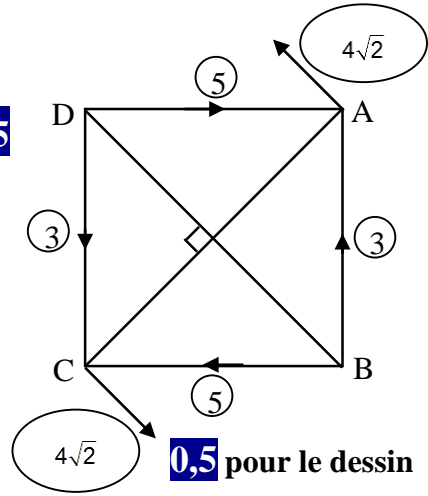
Réponse de question (3) : Sur 6 points : 3 pour (a) et 3 pour (b)

(a) $M = M_1 + M_2 + M_3$ **0,5**

$= 3 \times 20$ **0,5** $+ 4\sqrt{2} \times 20\sqrt{2}$ **0,5** $- 5 \times 20$ **0,5**

$= 60 + 160 - 100$

$= 120 \text{ Newton.cm}$ **0,5**



0,5 pour le dessin

(b) e La barre est en équilibre.

$\therefore R_1 + R_2 = 70$ (1) **0,5**

, $M_A = 0$

$\therefore 60 \times R_2 - 50 \times 45 - 20 \times 75 = 0$ **0,5**

$\therefore R_2 = \frac{50 \times 45 + 20 \times 75}{60} = 62.5 \text{ Newton}$ **0,5**

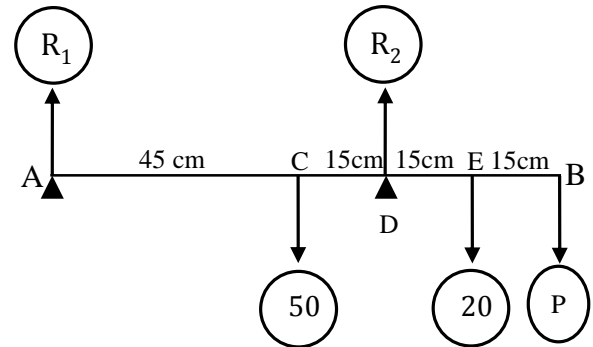
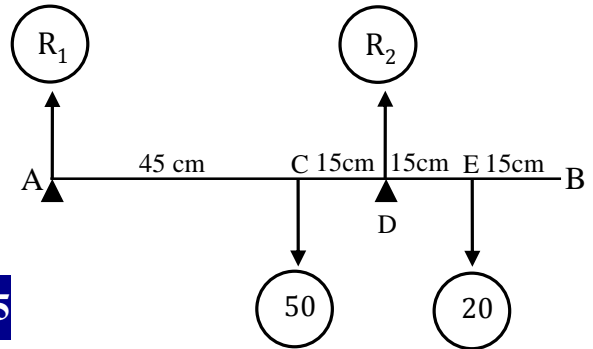
D'après (1) $R_1 = 7,5 \text{ Newton}$ **0,5**

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

$R_1 = 0$ et $M_D = 0$

$\therefore 50 \times 15 - 20 \times 15 - P \times 30 = 0$ **0,5**

$\therefore P = \frac{50 \times 15 - 20 \times 15}{30} = 15 \text{ Newton}$ **0,5**



(تراعى الحلول الأخرى)

Réponse de question (4) : Sur 6 points : 3 pour (a) et 3 pour (b)

(a) e La plaque est en équilibre.

$\therefore \vec{R}$ et \vec{F} forment un couple.

1

$\therefore R = P = 6$ Newton,

\vec{R} est appliquée verticalement vers le haut et

$$M_1 + M_2 = 0$$

$$\therefore M_1 - 6 \times BD = 0 \dots\dots\dots (1) \quad 0,5$$

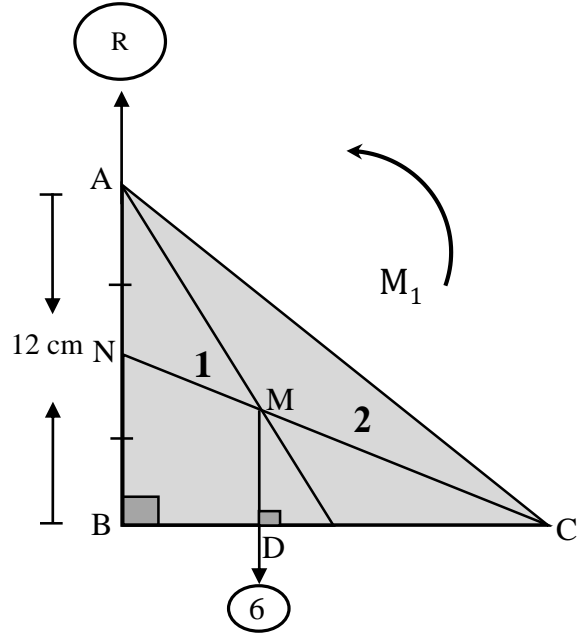
Dans $\triangle CBN$:

$$e \overline{DM} \parallel \overline{BN} \therefore \frac{BD}{BC} = \frac{NM}{NC}$$

$$\Rightarrow \frac{BD}{15} = \frac{1}{3}$$

$$\therefore BD = 5 \text{ cm} \quad 0,5$$

$$\text{Substituons en (1)} \therefore M_1 = 6 \times 5 = 30 \text{ Newton.cm} \quad 0,5$$



0,5 pour le dessin

$$(b) R = \sqrt{(3)^2 + (4)^2}$$

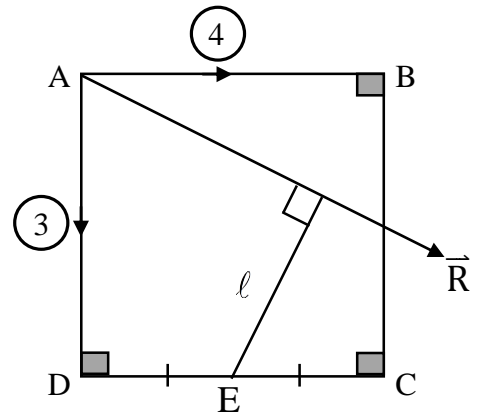
$$\therefore R = 5 \text{ kg.p} \quad 1$$

$\Sigma M_E =$ Le moment de la résultante par rapport à E.

$$-4 \times 2 + 3 \times 1 = -5 \times \ell \quad 1$$

$$-5 = -5 \ell$$

$$\ell = 1 \text{ mètre.} \quad 0,5$$



0,5 pour le dessin

(تراعى الحلول الأخرى)

Réponse de question (5) : Sur 6 points : 3 pour (a) et 3 pour (b)

- (a) Le corps est sur le point de se glisser sous l'effet de son poids seulement lorsque la mesure de l'angle de l'inclinaison est égale à 30° .

$$\therefore \mu = \tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}} \quad 0,5$$

Si la mesure de l'angle de l'inclinaison du plan augmente à 60° et le corps est sur le point de se glisser vers le bas du plan

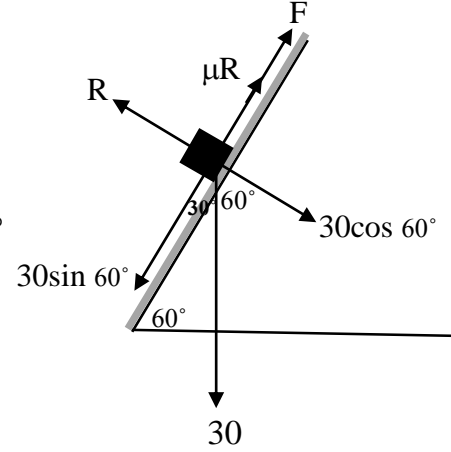
$$\therefore F + \mu R = 30 \sin 60^\circ = 15\sqrt{3} \dots\dots\dots (1) \quad 0,5$$

$$R = 30 \cos 60^\circ \quad 0,5$$

$$\therefore R = 15 \text{ Newton} \quad 0,5$$

$$\text{Substituons en (1) } \therefore F + \frac{1}{\sqrt{3}} \times 15 = 15\sqrt{3} \quad 0,5$$

$$\therefore F = 10\sqrt{3} \text{ Newton} \quad 0,5$$



0,5 pour le dessin

- (b) Supposons que la plus grande distance que l'homme puisse monter sans que l'échelle se glisse = $BN = x$ mètres

$$R_1 = 30 + 80$$

$$\therefore R_1 = 110 \text{ kg.p} \quad 0,5$$

$$\therefore R_2 = \frac{2}{5} R_1$$

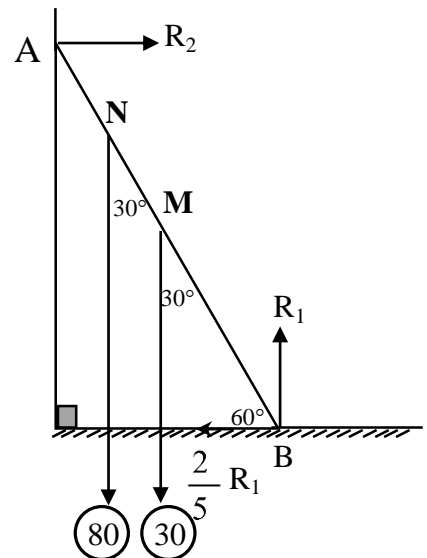
$$\therefore R_2 = \frac{2}{5} \times 110 = 44 \text{ kg.p} \quad 0,5$$

$$, M_B = 0$$

$$\therefore 30 \times 2,5 \sin 30^\circ + 80 x \sin 30^\circ - 44 \times 5 \sin 60^\circ = 0 \quad 1$$

$$\therefore 15 \times 2,5 + 40 x - 22 \times 5 \sqrt{3} = 0$$

$$\therefore x = 3,83 \text{ mètres} \quad 0,5$$



0,5 pour le dessin

(تراعى الحلول الأخرى)

انتهى نموذج الإجابة