CONFIDENTIEL

## BREVET DE FIN D'ÉTUDES MOYENNES (B.F.E.M.)

## SESSION NORMALE - DEUXIEME GROUPE D'ÉPREUVES

## ÉPREUVE : MATHEMATIQUES

***Durée : 2 heures - coefficient : 3***

*Les calculatrices électroniques non imprimantes avec entrée par clavier sont autorisées.*
*Les calculatrices permettant d'afficher des formulaires ou tracés de courbes sont interdites, leur utilisation sera considérée comme une fraude.*

### Exercice 1 (8 points)

*Pour chacune des questions dans le tableau ci-dessous, trois réponses **A, B** et **C** sont proposées dont une seule est correcte. Pour répondre, tu porteras sur ta copie, le numéro de la question suivi de la lettre correspondant à la réponse choisie.*
*Chaque réponse correcte est notée **1** point. Une réponse fausse ou une absence de réponse est notée **0** point.*

| $N°$ | Questions | Réponses | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **Réponse $A$** | **Réponse $B$** | **Réponse $C$** |
| 1 | Pour quelle valeur du réel $a$ le couple $(-3\,,3)$ est-il solution de l'équation $ax + y\sqrt{3} - 3 = 0$ ? | $-\sqrt{3}$ | $1 - 2\sqrt{3}$ | $-1 + \sqrt{3}$ |
| 2 | Soient $EFG$ un triangle, $I$ et $J$ deux points appartenant respectivement aux segments $[EF]$ et $[EG]$ tels que $EI = x$ ; $FI = 4{,}5$ et $3IJ = FG$. Pour quelle valeur du réel $x$ si les droites $(IJ)$ et $(FG)$ sont-elles parallèles ? | $x = 13{,}5$ | $x = 2{,}25$ | $x = 1{,}5$ |
| 3 | Quel est l'ensemble des solutions dans $\mathbb{R}$, de l'équation $\lvert 3 - x\rvert = \lvert 2x + 1\rvert$ ? | $\left\{\left(\frac{2}{3}, -4\right)\right\}$ | $\left\{4, -\frac{2}{3}\right\}$ | $\left\{-4, \frac{2}{3}\right\}$ |
| 4 | Soit $TER$ un triangle tel que $\widehat{ERT} = 90° - \widehat{RET}$. Quelle est la relation correcte ? | $\cos\widehat{ERT} = \cos\widehat{RET}$ | $\sin\widehat{ETR} = \cos\widehat{ERT}$ | $\cos\widehat{ERT} = \sin\widehat{RET}$ |
| 5 | Quelle est l'expression littérale d'une application affine $h$ dont la représentation graphique $(\Delta)$ a pour coefficient directeur 2 et passe par le point $E(-3\,,-9)$ ? | $h(x) = 2x^2 - 27$ | $h(x) = 2x - 9$ | $h(x) = 2x - 3$ |
| 6 | Quelle est l'inéquation dont l'ensemble des solutions est l'intervalle $[-1\,,3]$ ? | $(x+1)(3-x) \geq 0$ | $(x+1)(3-x) < 0$ | $(x+1)(3-x) \leq 0$ |
| 7 | Soit $(O\,;\vec{\imath}, \vec{\jmath})$ un repère orthonormal et $M(3\,,2)$. Quelles sont les coordonnées du point $N$ si $\overrightarrow{MO} = -\overrightarrow{NO}$ ? | $N(3\,,-2)$ | $N(-3\,,-2)$ | $N(-3\,,2)$ |
| 8 | Dans un cercle de centre $K$, est inscrit un triangle $MNP$ tel que $\widehat{MPN} = 45°$. Quelle est la mesure de l'angle $\widehat{MKN}$ ? | $90°$ | $45°$ | $22{,}5°$ |

**Exercice 2 : 5 points.**

1) Résous dans $\mathbb{R}^2$, le système d'équations : $\begin{cases} 22x + 19y = 144000 \\ x + y = 7200 \end{cases}$ **2 pts**

2) Dans un magasin de vente d'articles divers, un fidèle client a acheté deux articles $A$ et $B$, le tout à $7200\ F$. Une semaine plus tard, avec la même somme, il achète l'article $A$ avec une augmentation de 10% et l'article $B$ avec une réduction de 5%.

   Quel a été le prix de l'article $A$ avant l'augmentation et celui de l'article $B$ avant la réduction ? **3 pts**

**Exercice 3 : 7 points.**

Dans le plan rapporté à un repère orthonormal $(O\ ;\ \vec{\imath}, \vec{\jmath})$ d'unité graphique 1 cm, on considère deux points $M(1\ , 3)$, $N(3\ , 1)$.
Soit $Q(-3\ , y)$ un point du plan où $y$ est un réel.

1) Pour quelle valeur de $y$ les vecteurs $\overrightarrow{MN}$ et $\overrightarrow{MQ}$ sont-ils orthogonaux ? **1 pt**
2) Dans la suite de l'exercice, on prendra $y = -1$.
   a) Détermine les coordonnées du point $P$, image du point $Q$ par la translation de vecteur $\overrightarrow{MN}$. **1,5 pt**
   b) Déduis de ce qui précède la nature du quadrilatère $MNPQ$. **1,5 pt**
   c) Montre que l'aire $\mathcal{A}$ du quadrilatère $MNPQ$ est égale à $16\ \text{cm}^2$. **1,5 pt**
3) On suppose que le quadrilatère $MNPQ$ est la base d'une pyramide de sommet $H$ et de hauteur $HO = 9$ cm.
   Calcule le volume $V$ de la pyramide $HMNPQ$. **1,5 pt**

République du Sénégal
*Un Peuple - Un But - Une Foi*
Ministère de l'Éducation Nationale

SESSION : 2024

**BREVET DE FIN D'ÉTUDES MOYENNES (B.F.E.M.)**

**SESSION NORMALE - DEUXIEME GROUPE D'ÉPREUVES**

**ÉPREUVE : MATHEMATIQUES**

***Durée : 2 heures - coefficient : 3***

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE * SENEGAL * CONFIDENTIEL Direction des Examens et Concours

# CORRIGE

## Exercice 1 (8 points)

*Pour chacune des questions dans le tableau ci-dessous, trois réponses **A, B** et **C** sont proposées dont une seule est correcte. Pour répondre, tu porteras sur ta copie, le numéro de la question suivi de la lettre correspondant à la réponse choisie.*
*Chaque réponse correcte est notée **1** point. Une réponse fausse ou une absence de réponse est notée **0** point.*

| $N°$ | Questions | Réponses | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Réponse $A$ | Réponse $B$ | Réponse $C$ |
| 1 | Pour quelle valeur du réel $a$ le couple $(-3\,,3)$ est-il solution de l'équation $ax + y\sqrt{3} - 3 = 0$ ? | | | $-1+\sqrt{3}$ |
| 2 | Soient $EFG$ un triangle, $I$ et $J$ deux points appartenant respectivement aux segments $[EF]$ et $[EG]$ tels que $EI = x$ ; $FI = 4{,}5$ et $3IJ = FG$. Pour quelle valeur du réel $x$ si les droites $(IJ)$ et $(FG)$ sont-elles parallèles ? | | $x = 2{,}25$ | |
| 3 | Quel est l'ensemble des solutions dans $\mathbb{R}$, de l'équation $\lvert 3 - x\rvert = \lvert 2x + 1\rvert$ ? | | | $\left\{-4\,,\dfrac{2}{3}\right\}$ |
| 4 | Soit $TER$ un triangle tel que $\widehat{ERT} = 90° - \widehat{RET}$. Quelle est la relation correcte ? | | | $\cos\widehat{ERT} = \sin\widehat{RET}$ |
| 5 | Quelle est l'expression littérale d'une application affine $h$ dont la représentation graphique $(\Delta)$ a pour coefficient directeur 2 et passe par le point $E(-3\,,-9)$ ? | | | $h(x) = 2x - 3$ |
| 6 | Quelle est l'inéquation dont l'ensemble des solutions est l'intervalle $[-1\,,3]$ ? | $(x+1)(3-x) \geq 0$ | | |
| 7 | Soit $(O\,;\vec{\imath}\,,\vec{\jmath})$ un repère orthonormal et $M(3\,,2)$. Quelles sont les coordonnées du point $N$ si $\overrightarrow{MO} = -\overrightarrow{NO}$ ? | | $N(-3\,,-2)$ | |
| 8 | Dans un cercle de centre $K$, est inscrit un triangle $MNP$ tel que $\widehat{MPN} = 45°$. Quelle est la mesure de l'angle $\widehat{MKN}$ ? | $90°$ | | |

**Exercice 2 : 5 points.**

**1)** Résous dans $\mathbb{R}^2$, le système d'équations : $\begin{cases} 22x + 19y = 144000 \\ x + y = 7200 \end{cases}$

En multipliant les membres de l'équation $x + y = 7200$ par $-22$, on obtient le système d'équations

$$\begin{cases} 22x + 19y = 144000 \\ -22x - 22y = -158400 \end{cases}$$

En additionnant membre à membre, on obtient : $-3y = -14400$ donc $\boldsymbol{y = 4800}$.

En remplaçant $y = 4800$ dans l'équation $x + y = 7200$, on a : $x + 4800 = 7200$.

$x = 7200 - 4800$ donc $\boldsymbol{x = 2400}$.

$$\boldsymbol{S = \{(2400\,;4800)\}}.$$

**2 pts**

**2)** Dans un magasin de vente d'articles divers, un fidèle client a acheté deux articles $A$ et $B$, le tout à $7200\ F$. Une semaine plus tard, avec la même somme, il achète l'article $A$ avec une augmentation de $10\%$ et l'article $B$ avec une réduction de $5\%$.

Quel était le prix de l'article $A$ avant l'augmentation et celui de l'article $B$ avant la réduction ?

Soit $x$ le prix de l'article $A$ avant la majoration et $y$ le prix de l'article $B$ avant la réduction.

On a : $\boldsymbol{x + y = 7200}$ $(1)$. **1 pt**

Le prix de l'article $A$ avec la majoration de $10\%$ est de $x + \frac{10}{100}x = x + 0{,}1x = 1{,}1x$.

Le prix de l'article $B$ avec la réduction de $5\%$ est de $y - \frac{5}{100}y = y - 0{,}05y = 0{,}95y$.

Les articles $A$ et $B$ étant achetés avec la même somme une semaine plus tard, on a :

$1{,}1x + 0{,}95y = 7200$.

$1{,}1x + 0{,}95y = 7200$ équivaut à $110x + 95y = 720000$.

Donc $\boldsymbol{22x + 19y = 144000}$. $(2)$. **1 pt**

Les équations $(2)$ et $(1)$ donnent le système d'équations $\begin{cases} 22x + 19y = 144000 \\ x + y = 7200 \end{cases}$

La résolution faite au 1) a donné : $x = 2400$ et $y = 4800$.

**Le prix de l'article $A$ avant l'augmentation était de $2400\ F$ et celui de l'article $B$ avant la réduction de $4800\ F$.** **1 pt**

**Exercice 3 : 7 points.**

Dans le plan rapporté à un repère orthonormal $(O\ ;\ \vec{\imath}, \vec{\jmath})$ d'unité graphique 1 cm, on considère deux points $M(1\,,3)$, $N(3\,,1)$.

Soit $Q(-3\,,y)$ un point du plan où $y$ est un réel.

**1)** Pour quelle valeur de $y$ les vecteurs $\overrightarrow{MN}$ et $\overrightarrow{MQ}$ sont-ils orthogonaux ?

On a : $\overrightarrow{MN}(2\,,-2)$ et $\overrightarrow{MQ}(-4\,,y-3)$.

$$\overrightarrow{MN} \perp \overrightarrow{MQ} \Leftrightarrow -8 - 2y + 6 = 0$$
$$\Leftrightarrow y = -1$$

**1 pt**

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE
Direction des Examens et Concours
CONFIDENTIEL
SENEGAL

**2)** Dans la suite de l'exercice, on prendra $y = -1$.

**a)** Détermine les coordonnées du point $P$, image du point $Q$ par la translation de vecteur $\overrightarrow{MN}$.

Soit $P(x_P, y_P)$

On a $Q(-3, -1)$, donc $\overrightarrow{QP}(x_P + 3, y_P + 1)$ et $\overrightarrow{MN}(2, -2)$.

Dire que le point $P$ est l'image du point $Q$ par la translation de vecteur $\overrightarrow{MN}$ signifie que $\overrightarrow{QP} = \overrightarrow{MN}$.

Ce qui équivaut à : $\begin{cases} x_P + 3 = 2 \\ y_P + 1 = -2 \end{cases}$, ce qui donne $\begin{cases} x_P = -1 \\ y_P = -3 \end{cases}$

Donc, $\boldsymbol{P(-1, -3)}$

**1,5 pt**

**b)** Déduis de ce qui précède la nature du quadrilatère $MNPQ$.

On a $\overrightarrow{MN} = \overrightarrow{QP}$ donc, le quadrilatère $MNPQ$ est un parallélogramme.

**0,5 pt**

Le quadrilatère $MNPQ$ est un **parallélogramme** et $\overrightarrow{MN}$ et $\overrightarrow{MQ}$ sont **orthogonaux,** donc $MNPQ$ est un **rectangle**.

**1 pt**

**c)** Montre que l'aire $\mathcal{A}$ du quadrilatère $MNPQ$ est égale à $16\ \text{cm}^2$.

Le quadrilatère $MNPQ$ est un rectangle donc $\mathcal{A} = MN \times MQ$.

Calculons $MN$ et $MQ$.

$\overrightarrow{MN}(2, -2)$, donc $MN = \sqrt{(2)^2 + (-2)^2} = \sqrt{4 + 4} = \sqrt{8}$ : $MN = 2\sqrt{2}$ cm.

**0,5 pt**

$\overrightarrow{MQ}(-4, -4)$, donc $MQ = \sqrt{(-4)^2 + (-4)^2} = \sqrt{16 + 16} = \sqrt{32}$ : $MQ = 4\sqrt{2}\ cm$.

**0,5 pt**

$\mathcal{A} = 2\sqrt{2} \times 4\sqrt{2}$, donc $\boldsymbol{\mathcal{A} = 16\ \text{cm}^2}$.

**0,5 pt**

**3)** On suppose que le quadrilatère $MNPQ$ est la base d'une pyramide de sommet $H$ et de hauteur $HO = 9$ cm.

$V = \frac{\mathcal{A} \times HO}{3} = \frac{16 \times 9}{3}$, donc $\boldsymbol{V = 48\ \text{cm}^3}$.

**1,5 pt**