REPUBLIQUE DU SENEGAL
Ministére de l' Education Nationale
Direction des Examens et Concours

BFEM 2019
SESSION NORMALE
JUILLET - 1^{er} Groupe

MATHÉMATIQUES

Durée: 2 heures - Coefficient: 3

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

Exercice 1 (5 points)

1. *Dis comment obtenir la valeur de la médiane d'une série statistique ordonnée à caractère quantitatif discret et d'effectif total N.* **1pt**
2. *Le tableau ci-dessous donne la répartition des salaires mensuels en F CFA et leurs proportions pour le personnel d'une entreprise.*

fonctions	*Fréquences en pourcentage*	*salaires*
Cadres supérieurs	5	450 000
Agents de production	45	350000
Personnels administratifs	15	200000
Chauffeurs	5	150000
Agents de sécurité	10	100000
Agents commerciaux	20	175000

   a) *Indique le caractère étudié et sa nature.* **0.5 pt**
   b) *Calcule le salaire moyen mensuel dans cette entreprise.* **1pt**
3. *Calcule le salaire médian de cette entreprise sachant qu'il y a exactement 2 cadres qui y travaillent.* **1pt**
4. *Construis le diagramme des fréquences cumulées croissantes de cette série.* **1.5 pt**

Exercice 2 (5 points)

Soit ABCD un rectangle tel que $AB = 12\ cm$ *et* $BC = x\ cm$ *avec* $0 < x < 12$.

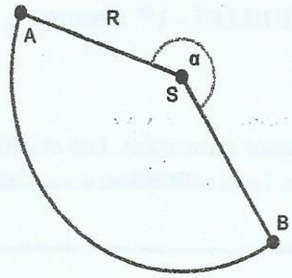
1. *Calcule le périmètre P du rectangle en fonction de x.* **0.5 pt**
2. *Dans quel intervalle peut-on choisir x pour que P soit supérieur à* $33\ cm$ *?* **1pt**
3. *Calcule l'aire* $\mathscr{A}$ *de la surface de ce rectangle en fonction de x.* **0.5 pt**
4. *Dans quel intervalle peut-on choisir x pour que* $\mathscr{A}$ *soit inférieure à* $81\ cm^2$ *?* **1pt**
5. *On donne* $x = 9$ *et* $A'B'C'D'$ *un carré dont l'aire est égale à celle du rectangle ABCD.*
   a) *Calcule le côté du carré.* **1pt**
   b) *Compare le périmètre P du rectangle et celui* P' *du carré.* **1pt**

Exercice 3 (5 points)

Le plan est muni d'un repère orthonormal $(O\,;\vec{i}\,,\vec{j})$.

1. *Place les points* $A(-3\,;3)$, $B(5\,;-1)$ *et* $C(5\,;9)$. **0.75 pt**
2. *Trouve une équation de la droite* (Δ) *hauteur du triangle ABC passant par le point C.* **1pt**
   Soit le point K milieu de $[BA]$.
   a) *Vérifie que K appartient à* (Δ). **0.25 pt**
   b) *Déduis-en la nature du triangle ABC et celle du triangle AKC.* **1pt**
3. *Soit* (C) *le cercle circonscrit au triangle AKC.*
   a) *Détermine les coordonnées de son centre L et calcule son rayon R.* **0.5 pt**
   b) *Montre que* $M(6\,;6)$ *appartient au cercle* (C). **0.5 pt**
   c) *Justifie que* $\widehat{AMK}$ *et* $\widehat{ACK}$ *ont la même mesure.* **0.5 pt**
   d) *Montre que* $\widehat{CAK}$ *et* $\widehat{AMK}$ *sont complémentaires.* **0.5 pt**

Exercice 4 (5 points)



1. *Le schéma ci-contre représente le patron de la partie latérale d'un cône de révolution. Justifie que le rayon r de la base du cône vaut* $r = R \times (1 - \frac{\alpha}{360^0})$. **1pt**

2. *Démontre que la hauteur h du cône vaut :* $h = R \times \sqrt{1 - (1 - \frac{\alpha}{360})^2}$. **1.5pt**

3. *Exprime l'aire du cône en fonction de R et* α. **1.5pt**

4. *On pose* $\alpha = 270^0$, $R = 50\,cm$ *et* $\pi \simeq 3,14$.
   Calcule l'aire latérale du cône. **1pt**

1 pt

5 pt

pt

REPUBLIQUE DU SENEGAL
Ministère de l'Éducation nationale
Direction des Examens et Concours
Téléphone:+221 33 822 20 18

BFEM 2018
SESSION NORMALE
JUILLET - 1er Groupe

— MATHÉMATIQUES —

Durée: 2 heures - Coefficient: 3

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

Exercice 1 (*5 points*)

1. *Recopie et complète chacune des phrases ci-dessous :*

   1.1 Soit a et b deux réels tels que b soit positif, $\sqrt{ba^2} = \cdot ....\sqrt{b}$. **0,5 pt**

   2.2 L'équation $x\sqrt{8} - 8 = 0$ *a pour solution* $x = \cdot ....$ **0,5 pt**

   3.3 Soient m, n et q trois entiers naturels.
   Une expression conjuguée de $-m + q\sqrt{n}$ *est* .... **0,5 pt**

2. *Soit les nombres réels suivants :* $a = 5 - 2\sqrt{6}$, $b = 5 + 2\sqrt{6}$ *et* $c = -5 + 2\sqrt{6}$.

   2.1 Montre que a est l'inverse de b. **1 pt**

   2.2 Montre que a est l'opposé de c. **1 pt**

3. *MARE est un carré de côté* $MA = 5 + 2\sqrt{6}$.
   Détermine la valeur exacte de sa diagonale. **1,5 pt**

Exercice 2 (*5 points*)

On considère la liste des notes obtenues par les élèves d'une classe de troisième, lors d'un devoir de mathématiques.

5 ; 8 ; 7 ; 8 ; 9 ; 6 ; 10 ; 11 ; 15 ; 13 ; 10 ; 18 ; 16 ; 15 ; 12 ; 9 ; 14 ; 16 ; 17 ; 15 ; 10 ; 16 ; 17 ; 8 ; 9 ; 10 ; 16 ; 9 ; 10 ; 7 ; 10 ; 6 ; 12 ; 13 ; 11 ; 13 ; 18 ; 10 ; 11 ; 6 ; 10 ; 13 ; 17 ; 12 ; 11 ; 12 ; 9 ; 16 ; 17 ; 14.

1 *Regroupe ces notes en classes d'amplitude 3.* **1 pt**

2 *Calcule l'effectif cumulé croissant de chaque classe.* **1 pt**

3 *Calcule la note moyenne.* **1 pt**

4 *Trace le diagramme des effectifs cumulés croissants.* **1 pt**

5 *Détermine graphiquement la médiane de cette série.* **1 pt**

Exercice 3 (*5 points*)

Soient un cercle de centre O et de rayon 4 cm, M, N et P trois points de ce cercle tels que : $\widehat{NOP} = 130^\circ$ *et* $\widehat{MPN}$ *est un angle de* 50° *dont la bissectrice passe par O.*

1 Fais la figure que tu compléteras au fur et à mesure.

2 Détermine les mesures des angles $\widehat{MON}$, $\widehat{NMP}$ et $\widehat{MOP}$.

3 Soit Q est un point de l'arc $\widehat{MP}$ distinct de P et M. 1
Montre que les angles $\widehat{MNP}$ et $\widehat{MQP}$ sont supplémentaires.

4 La bissectrice de l' angle $\widehat{MPN}$ recoupe le cercle au point R. 1
Détermine les mesures des angles du triangle NRP.

Exercice 4 (5 points) 1,5 pt

La figure ci-contre représente une bougie qui a la forme d'un cône de révolution de rayon de base $OA = 22,5$ cm et de génératrice $AS = 37,5$ cm.

1 Montre que la hauteur OS de la bougie est de 30 cm.

2 Calcule le volume de cire nécessaire à sa confection. 1 pt

3 Calcule l'aire de la surface minimale de papier nécessaire pour l'envelopper entièrement. 1 pt

4 La bougie se consume en diminuant de $101,25\ cm^3$ de son volume chaque minute. 1 pt
Au bout de combien de temps sera-t-elle entièrement consumée ?

5 Soit k le coefficient de réduction du cône réduit représentant la partie consumée de la bougie, V le volume du cône initial qui représente la bougie et V' le volume de la partie restante de la bougie de hauteur h cm. 0,5 pt

5.1 Montre que $V' = (1 - k^3)V$.

5.2 Montre que $k = \dfrac{30 - h}{30}$. 0,5 pt

5.3 Calcule la hauteur de la partie restante de la bougie au bout d'une heure d'éclairage. 0,5pt

On donne $\pi \approx 3,14$; $\dfrac{9821,25}{15896,25} \approx 0,6$ et $(0,7)^3 \approx 0,4$. 0.5 pt

Pays : Sénégal	**Année** : 2017	**Épreuve** : Mathématiques, 1er Groupe
Examen : BFEM	**Durée** : 2 h	**Coefficient** : 4

EXERCICE 1 (05 *points*)

On donne trois réels a, b et c tels que : $a = 7 - 5\sqrt{2}$, $b = -7 - 5\sqrt{2}$ et $c = -7 + 5\sqrt{2}$.

1. Démontre que le réel a est l'inverse du réel b.
2. Justifie que a et c sont opposés.
3. Démontre que : $\frac{b}{a} - \frac{c}{b} = b^2 + c^2$.
4. Calcule a^2 puis déduis-en une écriture simplifiée du réel w = $\sqrt{99 - 70\sqrt{2}}$.

EXERCICE 2 (05 *points*)

Les notes des 160 candidats à un concours sont consignées dans le tableau suivant :

Notes	[10 ; 12[	[12 ; 14[	[14 ; 16[	[16 ; 18[	[18 ; 20[
Fréquences	0,3	x	0,2	0,15	y

1. Donne l'interprétation de la valeur 0,3 fréquence de la classe [10 ; 12[.
2. Calcule x et y sachant que 25% des élèves ont une note supérieure ou égale à 16.
3. On donne : $x = 0{,}25$ et $y = 0{,}1$.
a) Calcule la moyenne des notes.
b) Construis le diagramme des fréquences cumulées décroissantes.

EXERCICE 3 (05 *points*)

ABC est un triangle isocèle en A.
La hauteur issue de A coupe le segment [BC] en H. On donne : BC = 6 cm et AH = 4 cm.
Soit M un point du segment [BH] tel que : BM = x.
La parallèle à la droite (AH) et passant par M coupe la droite (AB) en P et la droite (AC) en Q.

1. Fais la figure et calcule BH.
2. Montre que $\frac{MP}{AH} = \frac{x}{3}$ et déduis-en MP en fonction de x.
3. Exprime MC en fonction de x.
4. Montre que MQ = $\frac{4}{3}(6 - x)$.
5. Pour quelles valeurs de x a-t-on MQ = 3MP ?
6. Quelle serait alors la position du point P sur le segment [AB] ?

EXERCICE 4 (05 *points*)

On donne les formules de calcul de volume de solides ci-dessous :

Volume d'un cône de révolution : $V_{cône} = \frac{1}{3} \times \pi \times R^2 \times h$

Volume d'une boule : $V_{boule} = \frac{4}{3} \times \pi \times R^3$

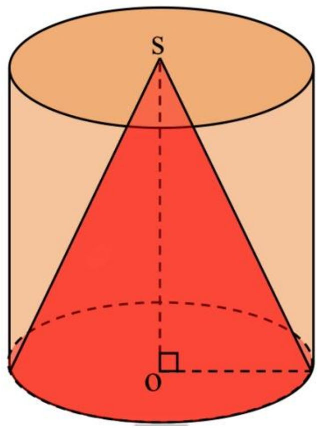
Volume d'un cylindre : $V_{cylindre} = \pi \times R^2 \times h$

R désigne le rayon et h la hauteur.

1. Calcule le volume exact de chacun de ces trois solides pour h = R = 1 m.

2. Exprime le volume d'une boule et celui d'un cylindre en fonction du volume d'un cône de révolution pour R = h.

3. Un récipient servant à recueillir de l'eau de pluie est constitué d'un cylindre de rayon R = 50 cm ouvert à sa base supérieure et d'un cône de révolution situé à l'intérieur de ce cylindre. Le cône et le cylindre ont la même hauteur et la base du cône coïncide avec la base inférieure fermée du cylindre (voir figure ci-contre).



Exprime le volume de ce récipient en fonction du volume du cylindre.

Pays : Sénégal	**Année :** 2016	**Épreuve :** Mathématiques, 1er Groupe
Examen : BFEM	**Durée :** 2 h	**Coefficient :** 4

Exercice 1 (**5 *points***)

1. Recopie et complète :

a) Pour tout réel x, $\sqrt{x^2} = \dots$

b) Pour tous réels x et y, si $|x| = |y|$ alors : …

2. Soit m et n deux réels tels que $m = 4 - 3\sqrt{2}$ et $n = 2 + \frac{3}{2}\sqrt{2}$.

a) Montre que le réel m est négatif.

b) Montre que $m^2 = 34 - 24\sqrt{2}$. Calcule n^2.

c) On donne $Z = \sqrt{34 - 24\sqrt{2}}$.

Écris Z sous la forme $a\sqrt{2} + b$ avec a et b deux entiers relatifs.

d) Justifie que $m^2 + 4n^2 = 68$.

Exercice 2 (**5 *points***)

1. Une série statistique à caractère quantitatif continu, groupée en classes d'amplitude 10 compte 5 classes de centres respectifs C_1, C_2, C_3, C_4 et C_5 et d'effectifs respectifs n_1, n_2, n_3, n_4 et n_5.

Donne l'expression de sa moyenne.

2. Lors d'un recrutement au service militaire, les tailles de 100 candidats ont été répertoriées dans le tableau ci-dessous.

Taille (en cm)	[135, 145[	[145, 155[	[155, 165[	[165, 175[	[175, 185[
Fréquence	0,12	a	0,28	0,32	b
E.C.C					

a) Sachant que la moyenne de cette série est de 161 cm, calcule a et b.

b) Pour la suite, tu prendras $a = 0{,}18$ et $b = 0{,}10$.

b.1) Recopie et complète le tableau.

b.2) Combien de candidats ont une taille au moins égale à 165 cm ?

b.3) Détermine graphiquement la classe médiane de la série.

Exercice 3 (**6 *points***)

Dans un repère orthonormal (O, I, J) on donne les droites (D) : $y = 2x + 4$ et (D') : $x + 2y - 3 = 0$.

1. Démontre que (D) passe par le point B(-5, -6) et que (D') passe par E(5, -1).

2. Démontre que (D) et (D') sont perpendiculaires en un point A dont tu donneras les coordonnées.

3. Calcule AB et AE.

4. Trace (D) et (D') dans le repère (O, I, J).

5. Démontre que ABE est un triangle rectangle en A puis calcule $\tan\widehat{ABE}$.

Exercice 4 (**4 *points***)

Soit C(O, 3 cm) le cercle de centre O et de rayon 3 cm.

Place deux points A et B sur (C) tels que AB = 4 cm. Sur la corde [AB], place un point C tel que BC = 2 cm. Le cercle (C') circonscrit au triangle AOB recoupe la droite (OC) en M.

1. Fais une figure.

2. Démontre que $\widehat{OMB} = \widehat{OAB}$.

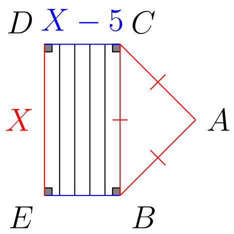
3. Démontre que $\widehat{AMC} = \widehat{OBA}$.

4. Démontre que la droite (OM) est la bissectrice de l'angle $\widehat{AMB}$.

2015 Brevet de fin d'études moyennes (BFEM)

Epreuve de Mathématiques

Exercice 1 (6 points)



La figure codée ci-contre est une représentation d'un terrain formé de deux parcelles, l'une triangulaire et l'autre rectangulaire de longueur X et de largeur X - 5 ; l'unité de longueur est le mètre.

1. Détermine les valeurs de X pour lesquelles le périmètre de la parcelle ABC est strictement plus grand que celui de la parcelle BCDE. 1,5 pts

2.

a. montre Que l'aire de la parcelle ABC est $\frac{x^2\sqrt{3}}{4}m^2$ 1,5 pts

b. Détermine x pour que l'aire de la parcelle BCDE soit égale à $\frac{3x^2}{4}m^2$ 1,5 pts

3. On suppose que ce terrain représenté par le polygone ABEDC est cloturé avec un grillage qui a couté 90 000 F

Sachant qu'on a laissé une entrée de 2m et que le grillage utilisé est acheté à 1 500 F le mètre, calcule X. 1,5 pts

Exercice 2 (6 points)

Le tableau statistique ci-dessous donne la répartition des usagers transportés en une journée par une entreprise de transport selon le prix du ticket de section achetée.

Tableau à insérer

Prix du ticket de section en FCFA	100	150	200	250	300	350
Nombre de tickets	2480	1060	820	960	780	1100
Effectifs cumulés croissants	2480	3540	4360	5320	6100	7200
Effectifs cumulés décroissants	7200	4720	3660	2840	1880	1100

1) Quel est le caractère statistique étudié ? 0,5 pt
2) Combien cette entreprise a-t-elle transporté d'usagers ce jour ? 0,5 pt
3) Donne les modalités du caractère étudié. 0,5 pt
4) Quel est le nombre d'usagers ayant acheté un ticket valant moins de 250 F ? 0,5 pt
5) Quel est le nombre d'usagers a) ayant acheté un ticket valant au moins 250 F ? 0,5 pt
6) Quel est le prix médian du ticket de section de ce jour (médiane de cette série) ? 1 pt
7) Calcule le prix moyen du ticket de section de ce jour (la moyenne de cette série). 1 pt
8) Construis le diagramme circulaire de la série 0,5 pt

Exercice 3 (8 points)

Le plan est muni d'un repère orthonormal (0, I,J).

1. Donne la relation, entre les coordonnées traduisant l'appartenance du point . $A\binom{m}{n}$ à la droite (D) : ax + by + c = 0. 0.5 pt

2. Donne la relation, entre les coordonnées, traduisant la colinéarité des vecteurs. $\overrightarrow{u}\binom{x}{y}$ et $\vec{v}\binom{a}{b}$. 0.5 pt

3. Donne la relation, entre les coefficients directeurs, traduisant la perpendicularité des droites (D_1) : y = ax + b et (L) : y = px + q. 0.5 pt

4. On donne le point $A'\binom{2}{3}$ le vecteur $\overrightarrow{u}\binom{-1}{2}$ et la droite D' passant par A' et de vecteur directeur $\overrightarrow{u}$.

a) Détermine une équation cartésienne de la droite D'. 1 pt

b) Justifie que le point $B\binom{4}{-1}$ appartient à la droite D'. 0.5 pt

c) Montre que l'équation réduite de la droite L'perpendiculaire à la droite (D')au point E, milieu de $[A'B]$, est $y = \frac{1}{2}x - \frac{1}{2}$. 0,5 pt

d) justifie que $IA' = IB$. 1,5 pt

e) Montre que la mesure de l'aire de la surface du triangle A'BI est 5 1,5 pt

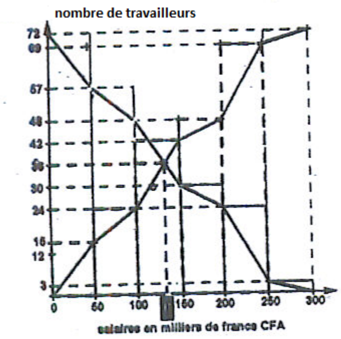
f) Fais une figure complète pour la question 4. 1,5 pt

2014 Brevet de fin d'études moyennes (BFEM)

Epreuve de Mathématiques

Exercice 1 (6 points)

Dans une petite et moyenne entreprise ou PMI on étudie la répartition des salaires des travailleurs.
Le schéma ci-dessous en représente l'histogramme des ECC et celui des ECD tracés dans un même repère.



1. Déduis du schéma :
a. le caractère étudié puis précise sa nature, (0,5 pt)
b. le nombre de travailleurs, dans cette PMI, (0,5 pt)
c. le nombre de travailleurs qui gagnent au moins 100 000 F. (0,5 pt)
d. le nombre de travailleurs qui gagnent moins de 150 000 F CFA, (0,5 pt)
e. le nombre de travailleurs qui gagnent entre 150 000 F et 200 000 F. (0,5 pt)
2. Reproduis avec soin l'histogramme des effectifs cumulés croissants en prenant en abscisses 1 cm pour 50 000 F et en ordonnées 0,5 cm pour 3 travailleurs. (1 pt)
3. Donne la signification statistique du salaire R sur le schéma (1 pt)
4. Utilise l'histogramme construit précédemment pour calculer la valeur de R à 1 millier de francs près par défaut. (1,5 pt)

Exercice 2 (5 points)

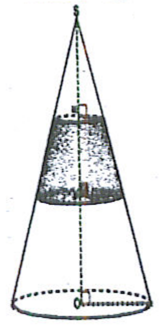
On donne les réels $a = 5 - 2\sqrt{5}$, $b = 1 + \frac{2}{5}\sqrt{5}$ et $c = \frac{-5}{5+2\sqrt{5}}$
1. Justifie que a et b sont des inverses l'un de l'autre. (1 pt)
2. Justifie que a et c sont opposés. (1 pt)
3. Justifie que $c = -\frac{1}{b}$. (1 pt)
4. Justifie que $b \times c + 1 = 0$. (1 pt)
5. Encadre c à 10^{-2} près sachant que $2,236 < \sqrt{5} < 2,237$. (1 pt)

Exercice 3 (3 points)

Soit EFG un triangle rectangle en E.
Les bissectrices des angles EFG et EGF se coupent en A.
1. Fais une figure. (1,5 pt)
2. Calcule la mesure de l'angle FAG. (1,5 pt)

Exercice 4 (6 points)

Une bougie décorative a la forme d'un cône de révolution de sommet S, de hauteur 27 cm.
Sa base est un disque de centre O et de rayon 15 cm.



Cette bougie est formée de trois parties de couleurs différentes séparées par des plans parallèles au plan de sa base et qui coupent sa hauteur respectivement en M et N tels que
SM = MN = ON.
La partie supérieure est en cire de couleur jaune, la partie internédiaire est de couleur verte et la partie inférieure est bleue.

1.
a. Montre que la longueur SM = 9 cm puis justifie que le cône de hauteur SM est une réduction de la bougie de coefficient $\frac{1}{3}$ (1 pt)
b.Le cône de hauteur SN est aussi une réduction de la bougie ; calcule le coefficient de réduction. (0,5 pt)

2.
a. Montre que le rayon de la base du cône de hauteur SM est 5 cm. (0,5 pt)
b. Calcule son volume V_1. (1 pt)

3.
a. Calcule le volume V_2 de la partie intermédiaire. (1 pt)
b. Calcule le volume V_3 de la partie inférieure. (1 pt)
c. Exprime V_2 et V_3 en fonction de V_1. (1 pt)