Royaume du Maroc

Ministère de l'Education Nationale, de la Formation Professionnelle
de l'Enseignement Supérieur & de la Recherche Scientifique
Académie Régionale d'Education et de la Formation
Région de Rabat - Salé - Kénitra

Série : ....

EXAMEN DU BACCALAUREAT

COMPOSITION DE :

Appréciation expliquant la note chiffrée :

Note définitive sur 20

20,00

RESERVE A L'ACADEMIE

145346

NOM DU CORRECTEUR ET SIGNATURE : ....

Exercice 1

1/4

13 points

1. $\vec{AB}(1, 0, -2)$

$\vec{AC}(-3, 1, 4)$

$$\vec{AB} \wedge \vec{AC} = \begin{array}{c} + \\ - \\ + \end{array}\begin{vmatrix} \vec{i} & 1 & -3 \\ \vec{j} & 0 & 1 \\ \vec{k} & -2 & 4 \end{vmatrix}$$

$$\vec{AB} \wedge \vec{AC} = \vec{i}\begin{vmatrix} 0 & 1 \\ -2 & 4 \end{vmatrix} - \vec{j}\begin{vmatrix} 1 & -3 \\ -2 & 4 \end{vmatrix} + \vec{k}\begin{vmatrix} 1 & -3 \\ 0 & 1 \end{vmatrix}$$

$$\vec{AB} \wedge \vec{AC} = ((0\times4)-(-2\times1))\vec{i} - \vec{j}(4\times1+3\times2) + \vec{k}(1\times1-3\times0)$$

$$\vec{AB} \wedge \vec{AC} = 2\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$$

Ona $M(x, y, z) \in (ABC)$

$\vec{u}(2, 2, 1)$ vecteur normal au plan (ABC)

Par suite : $(ABC) : 2x + 2y + z + d = 0$

Ona $A(0, -2, -2) \in (ABC)$

$2x_A + 2y_A + z_A + d = 0$

$-4 - 2 + d = 0$

$d = 6$

6

d'où l'équation cartésienne du plan (ABC) est :

$$\boxed{(ABC) : 2x + 2y + z + 6 = 0}$$

2. Ona $(S) : x^2 + y^2 + z^2 - 2x - 2z - 23 = 0$

$x^2 - 2x + y^2 - 2z + z^2 - 23 = 0$

$(x-1)^2 - 1 + y^2 + (z-1)^2 - 1 - 23 = 0$

$(x-1)^2 + y^2 + (z-1)^2 - 25 = 0$

d'où $\Omega(1, 0, 1)$ et $\boxed{R = \sqrt{25} = 5}$

1

3/a $M(x, y, z) \in (\Delta)$

$\vec{\Omega M}(x-1, y, z-1)$ avec $\vec{\Omega M}$ et $t\vec{u}$ colinéaires

$t\vec{u}(2t, 2t, t)$ vecteur $\vec{u}$ normal à (ABC)

$\vec{\Omega M} = t\vec{u}$ et directeur de (Δ).

d'où la représentation paramétrique de (Δ) est

$$(\Delta)\begin{cases} x = 2t+1 \\ y = 2t \\ z = 1+t \end{cases} \quad (t \in \mathbb{R}).$$

b/ On a H est le point d'intersection de (Δ) et (ABC)

$H \in (\Delta) \cap (ABC)$

$$\begin{cases} \begin{cases} x = 2t+1 \\ y = 2t \quad t \in \mathbb{R} \\ z = 1+t \end{cases} \\ 2x + 2y + z + 6 = 0 \end{cases}$$

$\Leftrightarrow \quad 2(2t+1) + 2(2t) + 1+t + 6 = 0$

$4t + 2 + 4t + 1 + t + 6 = 0$

$9t + 9 = 0$

$t = -1$

On Remplace $t=1$ dans la représentation paramétrique de la droite (Δ)

$$(\Delta)\begin{cases} x = -1 \\ y = -2 \\ z = 0 \end{cases}$$

d'où les coordonnées de H point d'intersection de (Δ) sont $H(-1, -2, 0)$.

Royaume du Maroc

Ministère de l'Education Nationale, de la Formation Professionnelle
de l'Enseignement Supérieur & de la Recherche Scientifique
Académie Régionale d'Education et de la Formation
Région de Rabat - Salé - Kénitra

Série : ....

EXAMEN DU BACCALAUREAT

COMPOSITION DE :

Note définitive sur 20

Appréciation expliquant la note chiffrée :

RESERVE A L'ACADEMIE

NOM DU CORRECTEUR ET SIGNATURE : ....

4/4

$J = \int_0^1 x - ((x^2-x)e^{-x} + x)$

$J = \int_0^1 x - e^{-x}(x^2-x) - x$

$J = \int_0^1 -e^{-x}(x^2-x)$

$J = \int_0^1 -x^2e^{-x} + xe^{-x}$

$J = \int_0^1 -x^2e^{-x} + \int_0^1 xe^{-x}$

$J = \left[(x^2+2x+2)e^{-x}\right]_0^1 + I$ avec $I = \int_0^1 xe^{-x}$ de la partie 6/b)

$J = ((1+2+2)e^{-1}) - (2e^{-0}) + I$

$J = 5e^{-1} - 2 + \frac{e-2}{e}$

$J = \frac{5}{e} - 2 + \frac{e-2}{e}$

$J = \frac{5-2e+e-2}{e}$ $J = \frac{3-e}{e} \times 1cm \times 1cm$

$\boxed{J = \frac{3-e}{e}\ cm^2}$

0 / 1,5

N.B : il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance

Scanned with CamScanner

$\Rightarrow$

$\Rightarrow$

$\Rightarrow$

Royaume du Maroc

Ministère de l'Education Nationale, de la Formation Professionnelle de l'Enseignement Supérieur & de la Recherche Scientifique
Académie Régionale d'Education et de la Formation
Région de Rabat - Salé - Kénitra

Série : ....

EXAMEN DU BACCALAUREAT

COMPOSITION DE :

Appréciation expliquant la note chiffrée :

Note définitive sur 20

RESERVE A L'ACADEMIE

NOM DU CORRECTEUR ET SIGNATURE : ....

$x(x-1)=0$

$x=0$ ou $x=1$

d'où l'equation admet 2 solution $x=0$ et $x=1$ $S\{0,1\}$

b/ Pour étudier la position relative on résoud l'equation suivant $f(x)-y=0$

$\Leftrightarrow f(x)-x=0$

d'après la question precedente

cette équation admet 2 solution $x=0$ et $x=1$

x	$-\infty$	0	1	$+\infty$
$f(x)-x$	+	0 −	0 +	
La position relative de (C) par rapport à (D)	Cf est au dessus de (D)	Cf est en dessous de (D)	Cf est au dessus de (D)	

0,5

(Cf admet deux point d'intersection A(0,0) A(1,1))

3°a/ f dérivable ($\forall x \in \mathbb{R}$)

$f(x)=(x^2-x)e^{-x}+x$

$f'(x)=(x^2-x)'e^{-x}+(x^2-x)(e^{-x})'+1$

$f'(x)=(2x-1)e^{-x}-(x^2-x)e^{-x}+1$

$f'(x)=e^{-x}\left((2x-1)-(x^2-x)+\frac{1}{e^{-x}}\right)$

$f'(x)=e^{-x}(2x-1-x^2+x+e^{x})$

$f'(x)=e^{-x}(-x^2+3x-1+e^{x})$

N.B : il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance

$$\boxed{f'(x) = g(x)\,e^{-x}}$$

b/ On a $f'(x) = g(x)\,e^{-x}$

* le signe est alors celui de $g(x)$

On a $g(x) \leq 0$ sur $]-\infty, 0]$

et $g(x) \geq 0$ sur $[0, +\infty[$

d'où • $f'(x) \leq 0$ sur $]-\infty, 0]$

• et $f'(x) \geq 0$ sur $[0, +\infty[$

Par suite f décroissante sur $]-\infty, 0]$

et f croissante sur $[0, +\infty[$

c/

x	$-\infty$		0		$+\infty$
$f'(x)$		$-$	0	$+$	
f	$+\infty$	$\searrow$	$f(0)$	$\nearrow$	$+\infty$

avec $f(0) = 0$

4/a. $f'(x) = g(x)e^{-x}$ $(\forall x \in \mathbb{R})$ f' dérivable.

$f''(x) = g'(x)\,e^{-x} + g(x)\,(e^{-x})'$

$f''(x) = (e^{x} - 2x + 3)\,e^{-x} - (e^{x} - x^2 + 3x - 1)\,e^{-x}$

$f''(x) = e^{-x}\,(e^{x} - 2x + 3 - e^{x} + x^2 - 3x + 1)$

$$\boxed{f''(x) = e^{-x}\,(x^2 - 5x + 4)}$$

b/ On a $f''(x) = e^{-x}(x^2 - 5x + 4)$

le signe est celui de $x^2 - 5x + 4$

$x^2 - 5x + 4 = 0$

Royaume du Maroc

Ministère de l'Education Nationale, de la Formation Professionnelle de l'Enseignement Supérieur & de la Recherche Scientifique
Académie Régionale d'Education et de la Formation
Région de Rabat - Salé - Kénitra

Série : ....

EXAMEN DU BACCALAUREAT

COMPOSITION DE :

Appréciation expliquant la note chiffrée : ....

RESERVE A L'ACADEMIE ....

Note définitive sur 20 ....

NOM DU CORRECTEUR ET SIGNATURE : ....

2/4

donc $\arg\left(\frac{c}{a}\right) \equiv \frac{\pi}{3} [2\pi]$.

on a

$$\left|\frac{c}{a}\right| = 1$$

d'où $OC = OA$ d'où OAC triangle isocèle en O

et on a

$(\overline{OA}, \overline{OC}) \equiv \frac{\pi}{3} [2\pi]$ alors

d'où le triangle OAC est équilatéral

0,5

Exercice 3

1/ Soit Ω l'univers des possibilités

card Ω : $C_9^3 = 84$

A : "BBB" ou "RRR"

card A : $C_4^3 + C_5^3 = 14$

$P(A) = \frac{\text{card } A}{\text{card } \Omega} = \frac{14}{84} = \frac{1}{6}$

B : "222" ou "111"

card B : $C_6^3 + C_3^3 = 21$

$P(B) = \frac{\text{card } B}{\text{card } \Omega} = \frac{21}{84} = \frac{1}{4}$

C : "$\overset{222}{RRR}$ ou $\overset{222}{BBB}$"

card C : $C_3^3 + C_3^3 = 2$

$P(C) = \frac{\text{card } C}{\text{card } \Omega} = \frac{2}{84} = \frac{1}{42}$

1

a/ Les paramètres de la variable aléatoire binomiale X sont : $n = 3$ (n ↔ nombre de fois)

$P(A) = \frac{1}{6}$ (événement de succès)

$X(\Omega) = \{0, 1, 2, 3\}$

b/

* $P(X=1) = C_3^1 \times (P(A))^1 \times (1-P(A))^{3-1}$

$P(X=1) = C_3^1 \times \left(\frac{1}{6}\right) \times \left(\frac{5}{6}\right)^2$

1 pt

$P(X=1) = \frac{25}{72}$

* $P(X=2) = C_3^2 \times (P(A))^2 \times \left(\frac{5}{6}\right)^{3-2}$

$P(X=2) = \frac{5}{72}$.

3 pts

Problème.

1/ $g(0) = e^0 - 0 + 3\times 0 - 1$

$g(0) = 0$

0,1 pt

2/ On a $g(0) = 0$

d'après le tableau de variation on a g continue et strictement croissante sur $\mathbb{R}$

* Sur $]-\infty, 0]$

$g(]-\infty, 0]) =]-\infty, 0]$

d'où $g(x) \leq 0$ sur $]-\infty, 0]$

0 pt

* Sur $[0, +\infty[$

$g([0, +\infty[) = [0, +\infty[$

donc $g(x) \geq 0$ sur $[0, +\infty[$

Scanned with CamScanner

II/ 1/a

$\forall x \in \mathbb{R}$

* Montrons que $f(x) = \frac{x^2}{e^x} - \frac{x}{e^x} + x$

On a $f(x) = (x^2 - x)e^{-x} + x$

$f(x) = xe^{2-x} - xe^{-x} + x$

$$\boxed{f(x) = \frac{x^2}{e^x} - \frac{x}{e^x} + x}$$

* $\lim\limits_{x \to +\infty} \frac{x^2}{e^x} - \frac{x}{e^x} + x = +\infty$

car $\begin{cases} \lim\limits_{x \to +\infty} \frac{x}{e^x} = 0 \\ \lim\limits_{x \to +\infty} \frac{1}{\frac{e^x}{x}} = 0 \text{ car } \lim\limits_{x \to +\infty} \frac{e^x}{x} = +\infty \end{cases}$

et $\lim\limits_{x \to +\infty} \frac{e^x}{x^2} = +\infty$

0,5

$\Rightarrow \boxed{\lim\limits_{x \to +\infty} f(x) = +\infty}$

b/ $\lim\limits_{x \to +\infty} (f(x) - x)$

$\lim\limits_{x \to +\infty} \frac{x^2}{e^x} - \frac{x}{e^x} + x - x$

$\lim\limits_{x \to +\infty} \frac{x^2}{e^x} - \frac{x}{e^x} = 0$

car $\begin{cases} \lim\limits_{x \to +\infty} \frac{1}{\frac{e^x}{x}} = 0 \text{ car } \lim\limits_{x \to +\infty} \frac{e^x}{x} = +\infty \\ \text{et } \lim\limits_{x \to +\infty} \frac{1}{\frac{e^x}{x^2}} = 0 \text{ car } \lim\limits_{x \to +\infty} \frac{e^x}{x^2} = +\infty \end{cases}$

d'où $\boxed{\lim\limits_{x \to -\infty} f(x) - x = 0}$

0,5

* (C) admet une asymptote (D) oblique au voisinage de $+\infty$ d'équation $y = x$

c/ $\forall x \in \mathbb{R}$

On a $f(x) = \frac{x^2}{e^x} - \frac{x}{e^x} + x$

d'où $\boxed{f(x) = \frac{x^2 - x + xe^x}{e^x}}$

0,25

المملكة المغربية

وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي

الأكاديمية الجهوية للتربية والتكوين لجهة الرباط - سلا - القنيطرة

خاص بالأكاديمية

الشعبة :

امتحان شهادة البكالوريا

مادة:

النقطة النهائية	
	على 20
	بالحروف

التقدير المفسر للنقطة

اسم المصحح وتوقيعه (ها) :

---

* $\lim\limits_{x \to -\infty} \dfrac{x^2 - x + xe^x}{e^x}$

$\lim\limits_{x \to -\infty} \dfrac{x(x-1+e^x)}{e^x} = +\infty$

car $\begin{cases} \lim\limits_{x \to -\infty} e^x = 0 \\ \text{et } \lim\limits_{x \to -\infty} \dfrac{x}{e^x} = -\infty \end{cases}$

d/ On a $\lim\limits_{x \to -\infty} f(x) = +\infty$

$\Leftrightarrow$

$\lim\limits_{x \to -\infty} \dfrac{f(x)}{x}$

$\lim\limits_{x \to -\infty} \dfrac{x^2 - x + xe^x}{xe^x}$

$\lim\limits_{x \to -\infty} \dfrac{x(x-1+e^x)}{xe^x}$

$\lim\limits_{x \to -\infty} \dfrac{x-1+e^x}{e^x} = -\infty$

car $\begin{cases} \lim\limits_{x \to -\infty} e^x = 0 \end{cases}$

$\Leftrightarrow \boxed{\lim\limits_{x \to -\infty} \dfrac{f(x)}{x} = -\infty}$

* (C) admet une branche parabolique de direction l'axe des ordonnées au voisinage de $-\infty$.

2/ On a $f(x) - x = \dfrac{x^2 - x}{e^x}$

On a $e^x > 0$

d'où le signe est celui de $x^2 - x$ $(\forall x \in \mathbb{R})$

$x^2 - x = 0$

تنبيه : يمنع على المترشح أن يمضي ورقته أو يجعل أية علامة يمكنها أن تبين أصله

$D = 25 - 4 \times 1 \times 4$

$D = 9$

$x_1 = \dfrac{5 - \sqrt{9}}{2}$ $\qquad$ $x_2 = \dfrac{5 + \sqrt{9}}{2}$

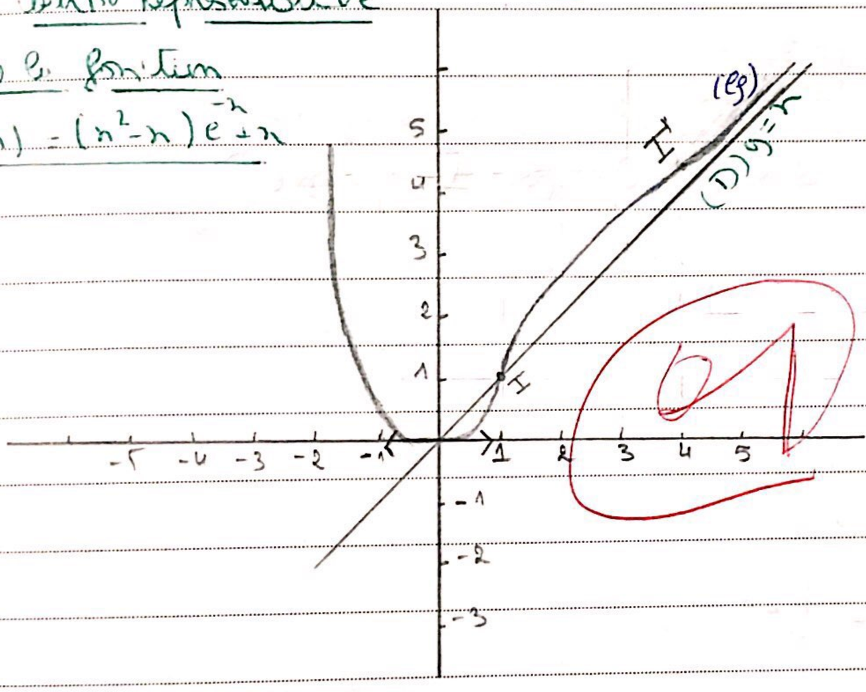
$x_1 = 1$ $\qquad$ $x_2 = 4$

$S = \{1, 4\}$

d'où (C) admet deux points d'inflexion $I(1,1)$ et $I'(4, 4{,}2)$ d'abscisses respectives $x_1 = 1$ et $x_2 = 4$.

0,1 ✓

5/ Courbe représentative de la fonction $f(x) = (x^2 - x)e^{-x} + x$



0,1 ✓

6/a- H continue dérivable

On a $H'(x) = (x^2+2x+2)'e^{-x} + (x^2+2x+2)(e^{-x})'$

$H'(x) = (2x+2)e^{-x} - (x^2+2x+2)e^{-x}$

$H'(x) = e^{-x}(2x+2-x^2-2x-2)$

$\boxed{H'(x) = -x^2 - e^{-x}}$

0,1 ✓

d'où $H : x \mapsto (x^2+2x+2)e^{-x}$ est une primitive de $h : x \mapsto -x^2 e^{-x}$ sur $\mathbb{R}$.

المملكة المغربية

وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي

الأكاديمية الجهوية للتربية والتكوين لجهة الرباط - سلا - القنيطرة

الشعبة : ....

امتحان شهادة البكالوريا

مادة: ....

التقدير المفسر للنقطة

خاص بالأكاديمية	النقطة النهائية	على 20
		بالحروف

اسم المصحح وتوقيعه (ها) : ....

$\int_0^1 x^2 e^{-x}\,dx$

$= \left[-(x^2+2x+2)e^{-x}\right]_0^1$

$= \left(-(1+2+2)e^{-1}\right) - \left(-2e^{0}\right)$

$= -5e^{-1} + 2$

$= \frac{-5}{e} + 2 = \boxed{\frac{2e-5}{e}}$

b/ On a $I = \int_0^1 x e^{-x}\,dx$ On pose $I = \int_0^1 x e^{-x}$

$u = x \qquad u' = 1$

$v' = e^{-x} \qquad v = -e^{-x}$

$= \left[-xe^{-x}\right]_0^1 - \int_0^1 -e^{-x}$

$= \left[-xe^{-x}\right]_0^1 + \left[-e^{-x}\right]_0^1$

$= (-e^{-1}) - (0) + (-e^{-1}) - (-e^{-0})$

$= -2e^{-1} + 1$

$= \frac{-2}{e} + 1 = \boxed{\frac{e-2}{e}}$

01,75

c/ $\int_0^1 |f(x) - y|$

On a sur $[0,1]$ (D) est au dessus de (C)

d'où $\int_0^1 x - f(x)$ On pose $J = \int_0^1 x - f(x)$

III/ On a $U_0 = \frac{1}{2}$ et $U_{n+1} = f(U_n)$ pour tout $n \in \mathbb{N}$

1/ On a d'après le résultat de la question II 3 b.

f strictement croissante sur $[0, +\infty[$

On trace par récurrence :

* Vérification : $U_0 = \frac{1}{2}$ $\quad 0 \leq U_0 \leq 1$ vraie pour le premier terme

* Supposition : $0 \leq U_n \leq 1$ pour $n \in \mathbb{N}$.

* Demonstration : $0 \leq U_{n+1} \leq 1$

On a d'après la courbe et la question II 3 b

$f(x)$ croissante sur $[0, 1]$

d'où $0 \leq f(U_n) \leq 1$ $\quad \forall n \in \mathbb{N}$

$0 \leq U_{n+1} \leq 1$

2/ On a d'après la question II/ 2 b

$f(x) - x \leq 0$ sur l'intervalle $[0, 1]$

d'où $f(U_n) - U_n \leq 0$

$U_{n+1} - U_n \leq 0$

Par suite $U_{n+1} \leq U_n$

d'où (U_n) est une suite décroissante

3/

On a (U_n) est une suite décroissante minorée par 0 donc elle est une suite convergente.

D'après les conditions :

$\begin{cases} \bullet f \text{ continue} \\ \bullet f([0,1]) = [0,1] \\ \bullet (U_n) \text{ convergente} \\ \bullet f(U_n) = U_{n+1} \\ \bullet U_0 = \frac{1}{2} \neq 0 \end{cases}$ $\Rightarrow$ $\lim\limits_{n \to +\infty} U_n$ est la résolution de l'équation $f(x) = x$

d'après II 2 a elle admet $x = 0$ et $x = 1$

d'où $\boxed{\lim\limits_{n \to +\infty} U_n = 0}$

0 1 0 0 1 1 0 1 1 0 1 N

المملكة المغربية
ⵜⴰⴳⵍⴷⵉⵜ ⵏ ⵍⵎⵖⵔⵉⴱ

وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني
والتعليم العالي والبحث العلمي

الأكاديمية الجهوية للتربية والتكوين
لجهة الرباط - سلا - القنيطرة

الشعبة : ....

امتحان شهادة البكالوريا

النقطة النهائية	علـى 20
....	
....	بالحروف

مـــادة: ....

خاص بالأكاديمية

التقدير المفسر للنقطة

اسم المصحح وتوقيعه (ها) : ....

4/ $d(\Omega, (ABC)) = \dfrac{|2+1+6|}{\sqrt{2^2+2^2+1^2}} = \dfrac{9}{\sqrt{9}} = 3.$

On a $d = 3 < R = 5$

d'où (ABC) coupe la sphère (S) selon un rayon $r = \sqrt{R^2-d^2}$

$r = \sqrt{5^2-3^2}$

$r = 4.$

On a H le projeté orthogonal de Ω sur le plan (ABC) et H le point d'intersection de (D) et (ABC)

d'où H est le centre du cercle dont le rayon est $r=4$

d'où $H(-1,-2,0)$ est le centre du cercle.

1 pt

Exercice 2

3 pnts

1/ On a $2z^2+2z+5=0$

$\Delta = 4-4\times2\times5$

$\Delta = -36$

$z_1 = \dfrac{-2-\sqrt{36}i}{2}$ $z_2 = \dfrac{-2+\sqrt{36}i}{2}$

$z_1 = -1-3i$ $z_2 = -1+3i$

$S = \{(-1,-3i), (-1,+3i)\}$

1 P

a/ On a $d = -\dfrac{1}{2}+\dfrac{\sqrt{3}}{2}i$

La forme trigonométrique de d est :

* $|d| = \sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2+\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2}$

$|d| = 1$

** $d = \left(\cos\left(\pi-\frac{\pi}{3}\right)+i\sin\left(\pi-\frac{\pi}{3}\right)\right)$

$d = \left(\cos\left(\frac{2\pi}{3}\right)+i\sin\left(\frac{2\pi}{3}\right)\right)$

0 / 2

المملكة المغربية
ⵜⴰⴳⵍⴷⵉⵜ ⵏ ⵍⵎⵖⵔⵉⴱ

الشعبة : ....

امتحان شهادة البكالوريا

وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني
والتعليم العالي والبحث العلمي
الأكاديمية الجهوية للتربية والتكوين
لجهة الرباط - سلا - القنيطرة

النقطة النهائية	على 20
	بالحروف

مـــادة: ....

خاص بالأكاديمية

التقدير المفسر للنقطة

اسم المصحح وتوقيعه (ها) : ....

b/ On a $\underset{(O,\frac{2\pi}{3})}{R}(A) = B$

d'où $b = e^{i\frac{2\pi}{3}}(a-0)+0$ avec $O(0,0)$

donc $b = e^{i\frac{2\pi}{3}}a$

$e^{i\frac{2\pi}{3}}$ représente $-\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}i = d$

Par suite $b = \left(-\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}i\right)a$

$\boxed{b = da}$

0,5

3/ Vérifions que $c = b + a$

On a $T(B) = C$ avec ($\vec{OA}$ le vecteur de translation d'affixe a.)

d'où $c = b + a$.

or $b = -\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}i \times a$

Donc $c = \left(-\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}i\right)\times a + a$

$c = a\left(-\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}i+1\right)$

$\boxed{c = a\left(\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}i\right)}$

0,75

b/ On a

$c = a\left(\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}i\right)$

$\frac{c}{a} = \left(\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}i\right)$

$\left|\frac{c}{a}\right| = 1$

d'où $\frac{c}{a} = \left(\cos\frac{\pi}{3} + i\sin\frac{\pi}{3}\right)$

0,25

تنبيه : يمنع على المترشح أن يمضي ورقته أو يجعل أية علامة يمكنها أن تبين أصله