

الصفحة	1	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا الدورة الاستدراكية 2019 - الموضوع -	المملكة المغربية وزير التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
4			
♦♦		*****	RS25

4	مدة الانجاز	الرياضيات	المادة
9	المعامل	شعبة العلوم الرياضية : (أ) و (ب) (الترجمة الفرنسية)	الشعبة أو المسلك

- La durée de l'épreuve est de 4 heures.
- L'épreuve comporte 4 exercices indépendants.
- Les exercices peuvent être traités selon l'ordre choisi par le candidat.

- L'exercice 1 se rapporte aux nombres complexes(3.5 pts)
- L'exercice 2 se rapporte au calcul des probabilités(3 pts)
- L'exercice 3 se rapporte aux structures algébriques(3.5 pts)
- L'exercice 4 se rapporte à l'analyse(10 pts)

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé
L'usage de la couleur rouge n'est pas autorisé

EXERCICE1 : (3.5 points)

Soit α un nombre complexe non nul.

I- On considère dans l'ensemble des nombres complexes \mathbb{C} l'équation d'inconnue z :

$$(E_\alpha) : z^2 - i\alpha\sqrt{3}z - \alpha^2 = 0$$

0.25 1-a- Vérifier que le discriminant de (E_α) est $\Delta = \alpha^2$

0.5 b- Résoudre dans \mathbb{C} l'équation (E_α)

0.5 2- Sachant que $\alpha = |\alpha|e^{i\lambda}$ ($\lambda \in \mathbb{R}$), mettre les deux racines de l'équation (E_α) sous la forme exponentielle.

II- On suppose que le plan complexe est rapporté à un repère orthonormé direct $(O; \vec{u}, \vec{v})$.

On considère les points Ω, M_1 et M_2 d'affixes respectivement $\alpha, z_1 = \frac{1+i\sqrt{3}}{2}\alpha$ et

$$z_2 = \frac{-1+i\sqrt{3}}{2}\alpha \text{ et soit } R \text{ la rotation de centre } O \text{ et d'angle } \frac{\pi}{3}$$

0.5 1-a-Montrer que $R(\Omega) = M_1$ et que $R(M_1) = M_2$

0.25 b- En déduire que les deux triangles $O\Omega M_1$ et $OM_1 M_2$ sont équilatéraux.

0.25 2-a- Vérifier que : $z_1 - z_2 = \alpha$

0.5 b- Montrer que Les deux droites (ΩM_2) et (OM_1) sont orthogonales.

0.25 c- En déduire que $O\Omega M_1 M_2$ est un losange .

0.5 3- Montrer que pour tout réel θ , le nombre : $Z = \frac{z_2 - \alpha}{z_1 - \alpha} \div \frac{z_2 - |\alpha|e^{i\theta}}{z_1 - |\alpha|e^{i\theta}}$ est un réel.

EXERCICE2 : (3 points)

Une urne contient n boules numérotées de 1 à n ($n \in \mathbb{N}^*, n \geq 3$). On retire, sans remise, l'une après l'autre toutes les boules de cette urne. Toutes les boules sont indiscernables au toucher.

1 1- Quelle est la probabilité pour que les boules 1, 2 et 3 sortent consécutivement et dans cet ordre ?

1 2- Calculer la probabilité que les boules 1, 2 et 3 sortent dans cet ordre (consécutivement ou pas) ?

1 3- On considère la variable aléatoire X_n égale au nombre de tirages nécessaire pour obtenir les boules 1, 2 et 3.

Déterminer la loi de probabilité de X_n .

EXERCICE3 : (3.5 points)

On considère l'espace vectoriel de dimension 2 noté $(V_2, +, \cdot)$.

Soit (\vec{i}, \vec{j}) une base de V_2 . On pose : $\vec{e}_1 = \frac{1}{2}\vec{i} + \frac{1}{2}\vec{j}$ et $\vec{e}_2 = \frac{1}{2}\vec{i} - \frac{1}{2}\vec{j}$

Soit $*$ la loi de composition interne définie par :

$$\forall (x, y, x', y') \in \mathbb{R}^4 \quad (x\vec{i} + y\vec{j}) * (x'\vec{i} + y'\vec{j}) = (xx' + yy')\vec{i} + (xy' + yx')\vec{j}$$

0.25 1-a- Montrer que (\vec{e}_1, \vec{e}_2) est une base de V_2

- 0.25 b-Vérifier que : $\vec{e}_1 * \vec{e}_1 = \vec{e}_1$; $\vec{e}_2 * \vec{e}_2 = \vec{e}_2$ et $\vec{e}_1 * \vec{e}_2 = \vec{e}_2 * \vec{e}_1 = \vec{0}$
- 0.25 c- Montrer que : $\forall (X, X', Y, Y') \in \mathbb{R}^4 \quad (X\vec{e}_1 + Y\vec{e}_2) * (X'\vec{e}_1 + Y'\vec{e}_2) = XX'\vec{e}_1 + YY'\vec{e}_2$
- 0.25 2-a- Montrer que la loi $*$ est commutative.
- 0.25 b- Montrer que la loi $*$ est associative.
- 0.25 c- Montrer que la loi $*$ admet un élément neutre.
- 0.25 d- Montrer que $(V_2, +, *)$ est un anneau commutatif unitaire.
- 3- Soit $\vec{u} \in V_2 - \{\vec{0}\}$. On note : $E_{\vec{u}} = \{\lambda\vec{u} / \lambda \in \mathbb{R}\}$
- 0.25 a- Montrer que $(E_{\vec{u}}, +)$ est un sous-groupe du groupe $(V_2, +)$
- 0.25 b- Montrer que $(E_{\vec{u}}, +, \cdot)$ est un sous-espace vectoriel de l'espace $(V_2, +, \cdot)$
- 0.5 c- Montrer que : $E_{\vec{u}}$ stable pour $*$ \Leftrightarrow la famille $(\vec{u} * \vec{u}, \vec{u})$ est liée
- 4- On suppose que : $(\exists \alpha \in \mathbb{R}^*) \quad ; \quad \vec{u} * \vec{u} = \alpha \vec{u}$
On considère l'application $\varphi: \mathbb{R}^* \rightarrow E_{\vec{u}}$
$$x \mapsto \frac{x}{\alpha} \vec{u}$$
- 0.5 a- Montrer que φ est un isomorphisme de (\mathbb{R}^*, \times) vers $(E_{\vec{u}}, *)$
- 0.25 b- En déduire que $(E_{\vec{u}}, +, *)$ est un corps commutatif.

EXERCICE4 : (10 points)

PARTIE I

On considère la fonction g définie sur $I =]-1, +\infty[$ par : $g(x) = 1 + x^2 - 2x(1+x)\ln(1+x)$

- 0.25 1- a- Montrer que : $\lim_{x \rightarrow 1^+} g(x) = 2$
- 0.5 b- Montrer que : $\lim_{x \rightarrow +\infty} g(x) = -\infty$
- 0.5 2- Montrer que g est dérivable sur I et que $(\forall x \in I) \quad g'(x) = -2(1+2x)\ln(1+x)$
- 3- On donne le tableau de variations de g :

x	-1	$-\frac{1}{2}$	0	$+\infty$	
$g'(x)$	-	0	+	0	-
$g(x)$	2			1	
			$\frac{5}{4} - \frac{\ln 2}{2}$		$-\infty$

- 0.5 a-Montrer qu'il existe un réel strictement positif α unique tel que : $g(\alpha) = 0$
- 0.25 b- Vérifier que : $\alpha < 1$ (On prendra : $\ln 2 = 0.7$)

0.5 c- En déduire que : $(\forall x \in]-1, \alpha[) \quad 0 < g(x)$ et que : $(\forall x \in]\alpha, +\infty[) \quad g(x) < 0$

Partie II : On considère la fonction f définie sur $I =]-1, +\infty[$ par : $f(x) = \frac{\ln(1+x)}{1+x^2}$

Soit (C) sa courbe représentative dans un repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j}) .

0.5 1-a- Calculer $\lim_{x \rightarrow -1^+} f(x)$ puis interpréter graphiquement le résultat obtenu.

0.5 b- Calculer $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$ puis interpréter graphiquement le résultat obtenu.

0.75 2- a- Montrer que f est dérivable sur I et que $(\forall x \in I) \quad f'(x) = \frac{g(x)}{(1+x)(1+x^2)^2}$

0.5 b- Donner le sens de variation de f sur I

0.75 c- Vérifier que : $f(\alpha) = \frac{1}{2\alpha(1+\alpha)}$ et que : $(\forall x \in I) \quad f(x) \leq \frac{1}{2\alpha(1+\alpha)}$

0.25 3-a- Donner l'équation de la tangente (T) à (C) au point d'abscisse 0

0.5 b- Montrer que : $(\forall x > 0) \quad \ln(1+x) < x$

0.25 c- En déduire que : $(\forall x > 0) \quad f(x) < x$

1 d- Représenter graphiquement (T) et (C) (On prendra : $\alpha = 0.8$ et $\|\vec{i}\| = \|\vec{j}\| = 2\text{cm}$)

Partie III : On pose $J = \int_0^1 f(x) dx$

1 1- a- En utilisant le changement de variable : $t = \frac{1-x}{1+x}$, montrer que : $J = \frac{\pi}{8} \ln 2$

0.5 b- Déterminer, en cm^2 , l'aire du domaine plan limité par la courbe (C) , la tangente (T) , la droite d'équation $x = 0$ et la droite d'équation $x = 1$

1 2- En utilisant la méthode d'intégration par parties, calculer : $K = \int_0^1 \frac{\arctan(x)}{1+x} dx$

FIN