

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية
الدورة العادية 2022
- الموضوع -

SSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSS

NS 22F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتعليم الأولي والرياضة
المركز الوطني للتقويم والامتحانات



المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتعليم الأولي والرياضة
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

3h

مدة الإنجاز

الرياضيات

المادة

7

المعامل

مسلك علوم الحياة والأرض ومسلك العلوم الفيزيائية - خيار فرنسية

الشعبة أو المسلك

INSTRUCTIONS GENERALES

- ✓ L'utilisation de la calculatrice non programmable est autorisée ;
- ✓ Le candidat peut traiter les exercices de l'épreuve suivant l'ordre qui lui convient ;
- ✓ L'utilisation de la couleur rouge lors de la rédaction des solutions est à éviter.

COMPOSANTES DU SUJET

L'épreuve est composée de quatre exercices et un problème indépendants entre eux et répartis suivant les domaines comme suit :

Exercice 1	Géométrie de l'espace	3 points
Exercice 2	Nombres complexes	3 points
Exercice 3	Calcul des probabilités	3 points
Exercice 4	Equations différentielles et calcul intégral	2.5 points
Problème	Etude de fonctions numériques et suites numériques	8.5 points

- ✓ On désigne par \bar{z} le conjugué du nombre complexe z et $|z|$ son module
- ✓ \ln désigne la fonction logarithme népérien

Exercice 1 (3points) :

Dans l'espace rapporté à un repère orthonormé direct $(O; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$, on considère les points $A(0,1,1)$, $B(1,2,0)$ et $C(-1,1,2)$

- 0,5 1) a) Montrer que $\overline{AB} \wedge \overline{AC} = \vec{i} + \vec{k}$
- 0,25 b) En déduire que $x+z-1=0$ est une équation cartésienne du plan (ABC)
- 0,5 2) Soit (S) la sphère de centre $\Omega(1,1,2)$ et de rayon $R = \sqrt{2}$
Déterminer une équation de la sphère (S)
- 0,5 3) Montrer que le plan (ABC) est tangent à la sphère (S) au point A
- 4) On considère la droite (Δ) passant par le point C et perpendiculaire au plan (ABC)
- 0,25 a) Déterminer une représentation paramétrique de la droite (Δ)
- 0,5 b) Montrer que la droite (Δ) est tangente à la sphère (S) en un point D dont on déterminera les coordonnées
- 0,5 c) Calculer le produit scalaire $\overline{AC} \cdot (\vec{i} + \vec{k})$, puis en déduire la distance $d(A, (\Delta))$

Exercice 2 (3points) :

Dans le plan complexe rapporté à un repère orthonormé (O, \vec{u}, \vec{v}) , on considère le point A d'affixe $a = -1 - i\sqrt{3}$, le point B d'affixe $b = -1 + i\sqrt{3}$ et la translation t de vecteur \overline{OA}

- 0,5 1) Prouver que l'affixe du point D image du point B par la translation t est $d = -2$
- 2) On considère la rotation R de centre D et d'angle $\left(\frac{2\pi}{3}\right)$.
- 0,5 Montrer que l'affixe du point C image du point B par la rotation R est $c = -4$
- 0,5 3) a) Ecrire le nombre $\frac{b-c}{a-c}$ sous forme trigonométrique
- 0,5 b) En déduire que $\left(\frac{b-c}{a-c}\right)^2 = \frac{c-d}{b-d}$
- 4) Soient (Γ) le cercle de centre D et de rayon 2, (Γ') le cercle de centre O et de rayon 4 et M un point d'affixe z appartenant aux deux cercles (Γ) et (Γ')
- 0,25 a) Vérifier que $|z+2| = 2$
- 0,5 b) Prouver que $z + \bar{z} = -8$ (remarquer que $|z| = 4$)
- 0,25 c) En déduire que les cercles (Γ) et (Γ') se coupent en un point unique qu'on déterminera

Exercice 3 (3points) :

Une urne contient dix boules : trois boules blanches, trois boules vertes et quatre boules rouges indiscernables au toucher. On tire au hasard simultanément trois boules de l'urne.

- 0,75 1) Montrer que $p(A) = \frac{1}{6}$; où A est l'évènement " N'obtenir aucune boule rouge "
- 0,75 2) Calculer $p(B)$; où B est l'évènement " Obtenir trois boules blanches ou trois boules vertes "
- 0,75 3) Montrer que $p(C) = \frac{1}{2}$; où C est l'évènement " Obtenir exactement une boule rouge "
- 0,75 4) Calculer $p(D)$; où D est l'évènement " Obtenir au moins deux boules rouges "

Exercice 4 (2.5points) :

On considère la fonction h définie sur \mathbb{R} par $h(x) = (x+1)e^x$

- 0,75 1) a) Vérifier que $x \mapsto xe^x$ est une primitive de la fonction h sur \mathbb{R} ; puis calculer $I = \int_{-1}^0 h(x) dx$
- 0,75 b) A l'aide d'une intégration par parties calculer $J = \int_{-1}^0 (x+1)^2 e^x dx$
- 0,5 2) a) Résoudre l'équation différentielle $(E): y'' - 2y' + y = 0$
- 0,5 b) Montrer que la fonction h est la solution de (E) qui vérifie les conditions $h(0) = 1$ et $h'(0) = 2$

Problème (8.5points) :

On considère la fonction numérique f définie sur \mathbb{R} par $f(x) = x(e^{\frac{x}{2}} - 1)^2$.

Soit (C) sa courbe représentative dans un repère orthonormé $(O; \vec{i}, \vec{j})$ (unité : 1cm)

- 0,5 1) Calculer $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$ et $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$
- 0,5 2) Calculer $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f(x)}{x}$ et interpréter géométriquement le résultat
- 0,5 3) a) Montrer que la droite (Δ) d'équation $y = x$ est asymptote à la courbe (C) au voisinage de $-\infty$
- 0,75 b) Etudier le signe de $(f(x) - x)$ pour tout x de \mathbb{R} et en déduire la position relative de la courbe (C) et la droite (Δ)
- 0,5 4) a) Montrer que $f'(x) = (e^{\frac{x}{2}} - 1)^2 + xe^{\frac{x}{2}}(e^{\frac{x}{2}} - 1)$ pour tout x de \mathbb{R}
- 0,5 b) Vérifier que $x(e^{\frac{x}{2}} - 1) \geq 0$ pour tout x de \mathbb{R} puis en déduire le signe de la fonction dérivée f' sur \mathbb{R}
- 0,25 c) Dresser le tableau des variations de la fonction f sur \mathbb{R}

0,5

5) a) Montrer que $f''(x) = \frac{1}{2}e^{\frac{x}{2}}g(x)$; où

$g(x) = (2x+4)e^{\frac{x}{2}} - x - 4$ pour tout x de \mathbb{R}

0,5

b) A partir de la courbe ci-contre de la fonction g ,
déterminer le signe de $g(x)$ sur \mathbb{R} (Remarque : $g(\alpha) = 0$)

0,5

c) Etudier la concavité de la courbe (C) et déterminer les
abscisses des deux points d'inflexions.

1

6) Construire la courbe (C) dans le repère $(O; \vec{i}, \vec{j})$

(On prend : $\ln(4) \approx 1,4$, $\alpha \approx -4,5$ et $f(\alpha) \approx -3,5$)

0,5

7) a) Montrer que la fonction f admet une fonction
réciproque f^{-1} définie sur \mathbb{R}

0,25

b) Calculer $(f^{-1})'(\ln 4)$

8) Soit (u_n) la suite numérique définie par $u_0 = 1$ et $u_{n+1} = f(u_n)$ pour tout n de \mathbb{N}

0,5

a) Montrer par récurrence que $0 < u_n < \ln 4$ pour tout n de \mathbb{N}

0,5

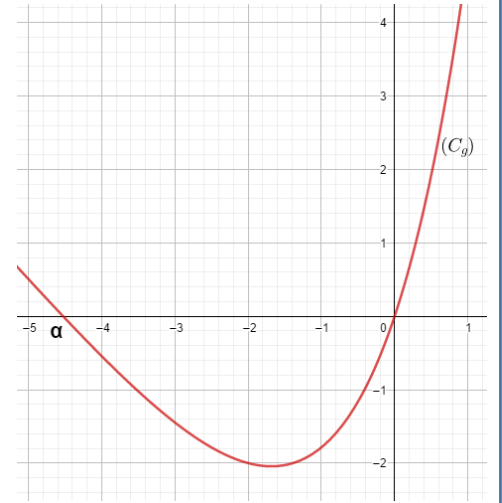
b) Montrer que la suite (u_n) est décroissante.

0,25

c) En déduire que la suite (u_n) est convergente.

0,5

d) Calculer la limite de la suite (u_n) .



الصفحة : 1 على 3	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا المسالك الدولية الدورة العادية 2022 «Si»	المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة المركز الوطني للتقويم والامتحانات 	
SSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSS	**I	- عناصر الإجابة -	NR 22F

7	المعامل	3h	مدة الإنجاز	الرياضيات مسلك علوم الحياة والأرض ومسلك العلوم الفيزيائية - خيار فرنسية	المادة الشعبة والمسلك
---	---------	----	-------------	--	--------------------------

On prendra en compte les différentes étapes de la solution et on acceptera toute méthode correcte .

	Questions	Notes	Eléments de réponses
Exercice 1	1-a	0.5	
	1-b	0.25	
	2	0.5	
	3	0.5	0.25 pour la tangence et 0.25 pour le point de tangence
	4-a	0.25	
	4-b	0.5	0.25 pour la tangence et 0.25 pour le point de tangence
	4-c	0.5	0.25 pour le produit scalaire et 0.25 pour la distance
Exercice 2	1	0.5	
	2	0.5	
	3-a	0.5	
	3-b	0.5	
	4-a	0.25	
	4-b	0.5	
	4-c	0.25	
Exercice 3	1	0.75	
	2	0.75	
	3	0.75	
	4	0.75	
Exercice 4	1-a	0.75	
	1-b	0.75	
	2-a	0.5	
	2-b	0.5	

	Questions	Notes	Eléments de réponses
Problème	1	0.5	0.25 pour chaque limite
	2	0.5	0.25 pour la limite et 0.25 pour l'interprétation géométrique
	3-a	0.5	
	3-b	0.75	0.5 pour signe de $(f(x) - x)$ et 0.25 pour la position relative
	4-a	0.5	
	4-b	0.5	0.25 pour la vérification et 0.25 pour le signe de la dérivée
	4-c	0.25	
	5-a	0.5	
	5-b	0.5	
	5-c	0.5	0.25 pour la concavité et 0.25 pour les abscisses des points d'inflexion θ et α
	6	1	Voir le détail dans le graphe ci-dessous
	7-a	0.5	
	7-b	0.25	
	8-a	0.5	
	8-b	0.5	
	8-c	0.25	
8-d	0.5		

