

*Corrigé de l'épreuve de maths du concours national  
commun d'accès aux Ecoles Nationales Supérieures  
d'Arts et Metiers*

 **ENSAM**  
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARTS ET MÉTIERS  
UNIVERSITÉ HASSAN II DE CASABLANCA



*Fait par*

*Mr. EL ABBASSI Mohammed*

*Professeur de Mathématiques*

*Au lycée Ibn Abdoun- Khouribga*

*02-08-2022*

## ***Introduction***

*Chers élèves, Croyez-moi, un concours se prépare toute une année et non seulement pendant les derniers jours qui précèdent la date de ce concours. Il faut travailler à former une bonne culture mathématique, cumuler le maximum possible de connaissances : notions, formules, théorèmes, techniques et méthodes. L'épreuve de maths de cette année, comme celles des années précédentes exige une bonne compréhension du programme et beaucoup d'entraînement.*

*Enfin, je tiens à vous dire que dans un concours de courte durée c'est très rare de tout traiter, l'important c'est de travailler avec stratégie et méthode, savoir faire le bon choix de questions à traiter et sacrifier les autres..*

*Il ne reste plus qu'à vous souhaiter bonne chance et bon courage.*



***Mr.ELABBASSI Mohammed***

## I- Questions à choix multiples

**Q1**

$$(\forall n \in \mathbf{N}^*) S_n = \sum_{k=1}^n \frac{n}{n^2+k}, \quad \lim S_n = ?$$

On a :  $(\forall n \in \mathbf{N}^*)$

$$\left( (\forall k \in \{1, 2, \dots, n\}) : \frac{n}{n^2+n} \leq \frac{n}{n^2+k} \leq \frac{n}{n^2+1} \right) \Rightarrow \sum_{k=1}^n \frac{n}{n^2+n} \leq \sum_{k=1}^n \frac{n}{n^2+k} \leq \sum_{k=1}^n \frac{n}{n^2+1}$$

$$\Rightarrow \frac{n^2}{n^2+n} \leq S_n \leq \frac{n^2}{n^2+1}$$

Et comme  $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n^2}{n^2+n} = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n^2}{n^2+1} = 1$  alors  $\lim_{n \rightarrow +\infty} S_n = 1$ .

Propriété utilisée :  $\sum_{k=1}^n \lambda = n\lambda$

D'où il fallait cocher la case B

**Q2**

Considérons dans l'espace  $(D) : \frac{x-1}{2} = y+1 = z$  et  $A(1, -2, -1)$ .

$$d(A, (D)) = ?$$

$$\text{On a : } (D) : \begin{cases} \frac{x-1}{2} = \frac{z-0}{1} \\ \frac{y-(-1)}{1} = \frac{z-0}{1} \end{cases}$$

Donc  $(D) = D(B(1, -1, 0), \vec{u}(2, 1, 1))$

$$\text{On a : } d(A, (D)) = \frac{\|\overline{BA} \wedge \vec{u}\|}{\|\vec{u}\|} \quad (u.l)$$

Comme  $\|\overline{BA} \wedge \vec{u}\| = \|-2\vec{j} + 2\vec{k}\| = \sqrt{2^2 + 2^2} = 2\sqrt{2}$  et  $\|\vec{u}\| = \sqrt{6}$  alors

$$D'où  $d(A, (D)) = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{6}} = \frac{2\sqrt{3}}{3} \text{ cm.}$$$

D'où il fallait cocher la case D.

Q3

$$A = \left\{ M(z) \in \mathcal{P} / (z-3i)(\bar{z}+3i) = 2 \right\} ?$$

Considérons le point  $\Omega(3i)$ . On a :

$$M(z) \in A \Leftrightarrow (z-3i)(\overline{z-3i}) = 2$$

$$\Leftrightarrow |z-3i|^2 = 2$$

$$\Leftrightarrow |z-3i| = \sqrt{2}$$

$$\Leftrightarrow \Omega M = \sqrt{2}$$

Donc  $A = \mathbf{C}(\Omega, \sqrt{2})$ . D'où il fallait cocher la case  .

Q4

Si  $f$  est une fonction tels que  $f(0) = 0$  et  $f'(0) = 1$

$$\text{alors } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\prod_{k=1}^n f(kx)}{x^n} = ?$$

$$\text{On a : } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\prod_{k=1}^n f(kx)}{x^n} = \lim_{x \rightarrow 0} \prod_{k=1}^n \frac{f(kx)}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \prod_{k=1}^n k \frac{f(kx)}{kx} = \prod_{k=1}^n k = n!$$

$$\text{Car } (\forall k \in \{1, 2, \dots, n\}) : \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(kx)}{kx} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(kx) - f(0)}{kx - 0} = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{f(t) - f(0)}{t - 0} = f'(0) = 1$$

$$\text{Propriété utilisée } \frac{\prod_{k=1}^n a_k}{\lambda^n} = \prod_{k=1}^n \left( \frac{a_k}{\lambda} \right). \quad \text{D'où il fallait cocher la case }  .$$

Q5 Si  $f$  est la fonction tel que  $f(x) = \frac{\ln x}{\sqrt{x}} - \frac{xe^x}{1+e^x}$  alors  $(\mathbf{C}_f)$  admet au vois de  $+\infty$ ?

$$\text{On a : } \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \left( \frac{\ln x}{x^{\frac{1}{2}}} - \frac{x}{e^{-x} + 1} \right) = -\infty \quad \text{et} \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f(x)}{x} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \left( \frac{\ln x}{x^{\frac{3}{2}}} - \frac{1}{e^{-x} + 1} \right) = -1$$

$$\text{Et } \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) - (-x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \left( \frac{\ln x}{x^{\frac{1}{2}}} - \frac{x}{e^{-x} + 1} + x \right) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \left( \frac{\ln x}{x^{\frac{1}{2}}} + \cancel{x} + \frac{xe^{-x}}{e^{-x} + 1} + \cancel{x} \right) = 0$$

D'où il fallait cocher la case  .

Mr.EL ABBASSI Mohammed - professeur de Maths au lycée Ibn Abdoun-Khouribga

Q6

Si  $g$  est la fonction tel que  $g(0)=0$  et  $g(x)=\frac{x}{1+e^{\frac{1}{x}}}$ , si  $x \neq 0$  alors  $(C_f)$  admet au vois de 0?

On a :

$$\lim_{x \rightarrow 0} g(x) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{1+e^{\frac{1}{x}}} = 0, \text{ et } \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{g(x)-g(0)}{x-0} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{1+e^{\frac{1}{x}}} = 0 \text{ et } \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{g(x)-g(0)}{x-0} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{1}{1+e^{\frac{1}{x}}} = 1$$

Donc  $(C_f)$  admet une demi-tangente horizontale à droite au point 0 et une demi-tangente oblique à gauche au point 0. Et puisque cette réponse n'existe pas parmi les 4 premières réponses alors Il fallait cocher la case **E**.

Q7

Soit la suite  $(u_n)$  tel que  $u_0 = \frac{1}{2}$  et  $(\forall n \in \mathbf{N}) u_{n+1} = u_n^2 + \frac{3}{16}$ , sachant que  $(u_n)$  est décroissante  $\lim u_n = ?$

Comme  $(u_n)$  est décroissante alors on a :  $(\forall n \in \mathbf{N}) u_n \leq u_0 = \frac{1}{2}$  et comme

$$(\forall n \in \mathbf{N}) u_n^2 \geq 0 \text{ alors on a : } (\forall n \in \mathbf{N}) \frac{3}{16} \leq u_n \leq \frac{1}{2}.$$

On en déduit que  $(u_n)$  est convergente et  $\frac{3}{16} \leq \lim_{n \rightarrow +\infty} u_n \leq \frac{1}{2}$

Les nombres  $4, \frac{4}{3}$  et  $\frac{3}{4}$  n'appartiennent pas à l'intervalle  $[\frac{3}{16}, \frac{1}{2}]$ , mais  $\frac{1}{4}$  oui

D'où il fallait cocher la case **C**.

Q8

Si  $I_n = \int_0^1 (1-x)^n e^{-nx} dx$  alors  $\lim_{n \rightarrow +\infty} I_n = ?$

Remarquons que  $(\forall n \in \mathbf{N})$

$$\left( \forall x \in [0,1] \right) 0 \leq \int_0^1 (1-x)^n e^{-nx} dx \leq \int_0^1 (1-x)^n dx = \left[ \frac{-1}{n+1} (1-x)^{n+1} \right]_0^1 = \frac{1}{n+1}$$

Et comme  $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{1}{n+1} = 0$  alors  $\lim_{n \rightarrow +\infty} I_n = 0$ .

D'où il fallait cocher la case **D**.

Mr.EL ABBASSI Mohammed - professeur de Maths au lycée Ibn Abdoun-Khouribga

Q9

Si  $P(X) = nX^{n+1} - (n+1)X^n + 1$  alors  $P(X)$  est divisible par ?

On a :

$$\begin{aligned} P(X) &= nX^{n+1} - nX^n - X^n + 1 = nX^n(X-1) - (X^n - 1) \\ &= nX^n(X-1) - (X-1) \sum_{k=0}^{n-1} X^k = (X-1) \left( nX^n - \sum_{k=0}^{n-1} X^k \right) \end{aligned}$$

En posant  $Q(X) = \left( nX^n - \sum_{k=0}^{n-1} X^k \right)$  et en remarquant que  $Q(1) = 0$ , on en déduit

que  $Q(X)$  est divisible par  $X-1$  et par suite  $P(X)$  est divisible par  $(X-1)^2$ .

D'où il fallait cocher la case  A .

Q10 Nombre de solutions l'équation  $e^{-x\sqrt{2}} - x\sqrt{2} + \sqrt{3} = 0$  dans  $\mathbf{R}^+$  ?

Considérons la fonction  $f$  définie par  $f(x) = e^{-x\sqrt{2}} - x\sqrt{2} + \sqrt{3}$ .

On a  $f$  est dérivable sur  $\mathbf{R}^+$  et  $(\forall x \in \mathbf{R}^+) f'(x) = -\sqrt{2}(e^{-x\sqrt{2}} + 1) < 0$  alors

$f$  réalise une bijection de  $\mathbf{R}^+$  vers  $f(\mathbf{R}^+) = \left] \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x), f(0) \right] = \left] -\infty, 1 + \sqrt{3} \right]$

et comme  $0 \in \left] -\infty, 1 + \sqrt{3} \right]$  alors l'équation  $f(x) = 0$  admet une solution unique dans  $\mathbf{R}^+$ .

D'où il fallait cocher la case  D .

Q11

$f$  est une fonction de  $\mathbf{R}$  vers  $\mathbf{R}$  tel que

$(\forall x \in \mathbf{R}) f(2021x + 2022) \leq 2021x \leq f(2021x) + 2022$ , quelle proposition est correcte ?

Comme la fonction :  $x \rightarrow 2021x$  est une bijection de  $\mathbf{R}$  vers  $\mathbf{R}$  alors on peut déduire qu'on a :  $(\forall x \in \mathbf{R}) f(x + 2022) \leq x \leq f(x) + 2022$ , et on peut déduire

de cette dernière inégalité qu'on a :  $(\forall x \in \mathbf{R}) f(x) \leq x - 2022 \leq f(x)$ .

Et par suite on en déduit qu'on a :  $(\forall x \in \mathbf{R}) f(x) = x - 2022$

D'où il fallait cocher la case  C .

### Q12

L'inéquation  $\sin x + 2\sin y + 3 \leq 0$  admet combien de solutions dans  $]-\pi, \pi]^2$  ?

Remarquant d'abord que  $(\forall (x, y) \in \mathbf{R}^2) 0 \leq \sin x + 2\sin y + 3$  ( puisque  $(\forall (x, y) \in ]-\pi, \pi]^2) -1 \leq \sin x$  et  $-2 \leq 2\sin y$  ). Donc, notre inéquation est équivalente à l'équation :  $\sin x + 2\sin y + 3 = 0$ .

Et on a  $(\forall (x, y) \in ]-\pi, \pi]^2)$  :

$$\sin x + 2\sin y + 3 = 0 \Leftrightarrow (1 + \sin x) + 2(1 + \sin y) = 0$$

$$\Leftrightarrow 1 + \sin x = 0 \text{ et } 1 + \sin y = 0 \text{ ( somme de deux termes positifs )}$$

$$\Leftrightarrow \sin x = -1 \text{ et } \sin y = -1$$

$$\Leftrightarrow (x, y) = \left( -\frac{\pi}{2}, -\frac{\pi}{2} \right)$$

D'où il fallait cocher la case  D .

### Q13

L'équation  $x^2 - y^2 - 21 = 0$  admet combien de solutions dans  $\mathbf{N}^2$  ?

On a  $\forall (x, y) \in \mathbf{N}^2$  :

$$x^2 - y^2 - 21 = 0 \Leftrightarrow (x - y)(x + y) = 21$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x - y = 1 \\ x + y = 21 \end{cases} \text{ ou } \begin{cases} x - y = 3 \\ x + y = 7 \end{cases} \text{ ( car } 0 < x - y \leq x + y \text{ )}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 11 \\ y = 10 \end{cases} \text{ ou } \begin{cases} x = 5 \\ y = 2 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow (x, y) = (11, 10) \text{ et } (x, y) = (5, 2)$$

D'où il fallait cocher la case  A .

### Q14

Soit  $(a, b, c) \in \mathbf{Z}^3$  tel que  $3 \mid a^3 + b^3 + c^3$ . Sachant que  $(\forall n \in \mathbf{Z}) 3 \mid n^3 - n$  alors

choisir la bonne information concernant  $S = a + b + c$  ?

$$\text{On a : } a^3 - a + b^3 - b + c^3 - c \equiv 0 \pmod{3} \text{ donc } a^3 + b^3 + c^3 - (a + b + c) \equiv 0 \pmod{3}$$

$$\text{Et comme } a^3 + b^3 + c^3 \equiv 0 \pmod{3} \text{ alors } a + b + c \equiv 0 \pmod{3}$$

D'où il fallait cocher la case  C .

Mr.EL ABBASSI Mohammed - professeur de Maths au lycée Ibn Abdoun-Khouribga

**Q15** Choisir la bonne information concernant l'entier  $N = 1^{2021} + 2^{2021} + 3^{2021} + 4^{2021}$  ?

On a :

$$\begin{aligned} N &\equiv 1 + (2^4)^{505} \times 2 + (3^4)^{505} \times 3 + (4^4)^{505} \times 4 \pmod{5} \\ &\equiv 1 + 2 + 3 + 4 \pmod{5} \quad (\text{car d'après le th.de Fermat } (\forall a \in \{2,3,4\}: a^4 \equiv 1 \pmod{5})) \\ &\equiv 10 \pmod{5} \\ &\equiv 0 \pmod{5} \end{aligned}$$

D'où il fallait cocher la case  D .

## II- Questions à choix précis

**Q16**

$N = ?$

$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$	$C_6$	$C_7$
1 <sup>ère</sup> lettre	2 <sup>ème</sup> lettre	3 <sup>ème</sup> lettre	1 <sup>er</sup> chiffre	2 <sup>ème</sup> chiffre	3 <sup>ème</sup> chiffre	4 <sup>ème</sup> chiffre

Appliquons le principe fondamental du dénombrement,

*1<sup>er</sup> choix au niveau des lettres :*

On choisit 1 lettre parmi 5 et une autre parmi les 4 restantes :

il y a  $C_5^1 \times C_4^1 = 5 \times 4 = 20$  manières  $\neq$  pour le faire.

*2<sup>ème</sup> choix au niveau des cases pour loger ces deux lettres :*

Il suffit de choisir 2 cases parmi les 3 premières cases pour faire loger une des 2 lettres (une lettre va être présente dans deux cases différentes), l'autre lettre va loger naturellement la case restante : il y a  $C_3^2 = 3$  manières  $\neq$  pour le faire.

*3<sup>ème</sup> choix au niveau des chiffres*

Il y a  $A_9^4 = 9 \times 8 \times 7 \times 6$  manières  $\neq$  pour le faire .

Les chiffres non nuls sont : 1-2-3-4-5-6-7-8-9

**Conclusion :** il y a  $3 \times 20 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 = 181440$  manières  $\neq$  pour former un code.

**Q17**

$$P_V(M)=?$$

Considérons les événements suivants :

$M$  : « La personne est atteinte de la maladie »

$V$  : « La personne est vaccinée »

$$\text{Données : } P(V)=\frac{1}{3}, P(M)=\frac{20}{100}=\frac{1}{5} \text{ et } P_M(V)=\frac{2}{15}.$$

D'après la formule de Bayes, on a :

$$P_V(M)=\frac{P(M)P_M(V)}{P(V)}=\frac{\frac{1}{5}\times\frac{2}{15}}{\frac{1}{3}}=\frac{6}{75}=\frac{2}{25}.$$

**Q18**

Sachant que  $\alpha$  est racine du polynôme  $P(z)=\sum_{k=0}^4 z^k$ , calculer  $a+b$  et  $ab$ ?

$$\text{Données : } \alpha=e^{i\frac{2\pi}{5}}, a=\alpha+\alpha^4 \text{ et } b=\alpha^2+\alpha^3.$$

Remarquons que  $\alpha$  est une racine cinquième de l'unité,  $\alpha^5=1$ .

$$\text{On a : } P(\alpha)=0 \Leftrightarrow \sum_{k=0}^4 \alpha^k=0 \Leftrightarrow 1+a+b=0 \Leftrightarrow a+b=-1$$

$$\text{On a : } ab=(\alpha+\alpha^4)(\alpha^2+\alpha^3)=\alpha^3+\alpha^4+\alpha^6+\alpha^7=\alpha^3+\alpha^4+\alpha+\alpha^2=\alpha+\alpha^4+\alpha^2+\alpha^3=a+b=-1$$

$$\text{On sait que : } \alpha=e^{i\frac{2\pi}{5}}=\omega_1 \text{ et que } \alpha^4=(\omega_1)^4=\omega_4=\omega_{5-1}=\overline{\omega_1}$$

$$\text{Donc } a=\alpha+\alpha^4=\omega_1+\overline{\omega_1}=2\cos\left(\frac{2\pi}{5}\right).$$

Comme  $\begin{cases} a+b=-1 \\ ab=-1 \end{cases}$  alors  $a$  et  $b$  sont solutions de l'équation :

$$x^2-(-1)x+(-1)=0$$

$$\text{Et comme } x^2+x-1=0 \Leftrightarrow x=\frac{-1\pm\sqrt{5}}{2} \text{ et } a>0 \text{ ( car } \frac{2\pi}{5}\in\left]0,\frac{\pi}{2}\right[ \text{ ) Alors}$$

$$a=\frac{-1+\sqrt{5}}{2}. \text{ ( car } \frac{-1+\sqrt{5}}{2}>0 \text{ et } \frac{-1-\sqrt{5}}{2}<0 \text{ ) . Et par suite, on a : } \cos\left(\frac{2\pi}{5}\right)=\frac{-1+\sqrt{5}}{4}.$$

Mr.EL ABBASSI Mohammed - professeur de Maths au lycée Ibn Abdoun-Khouribga

Q19

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{e^x - \cos(\sqrt{x})}{x} = ?$$

$$\text{On a : } \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{e^x - \cos(\sqrt{x})}{x} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{e^x - 1}{x} + \frac{1 - \cos(\sqrt{x})}{(\sqrt{x})^2} = 1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

Q20

$$\int_0^{\frac{\pi}{3}} \frac{x}{\cos^2 x} dx = ?$$

$$\begin{aligned} \int_0^{\frac{\pi}{3}} \frac{x}{\cos^2 x} dx &= \int_0^{\frac{\pi}{3}} x \tan' x dx = \left[ x \tan x \right]_0^{\frac{\pi}{3}} - \int_0^{\frac{\pi}{3}} x' \tan x dx \\ &= \frac{\pi}{3} \tan \frac{\pi}{3} + \int_0^{\frac{\pi}{3}} \frac{(\cos x)'}{\cos x} dx = \frac{\pi\sqrt{3}}{3} + \left[ \ln \cos x \right]_0^{\frac{\pi}{3}} = \frac{\pi\sqrt{3}}{3} + \left[ \ln \cos \frac{\pi}{3} - \ln \cos 0 \right] \\ &= \frac{\pi\sqrt{3}}{3} + \ln \frac{1}{2} - \ln 1 = \frac{\pi\sqrt{3}}{3} - \ln 2 \end{aligned}$$

Q21

$$V = ?$$

On a :

$$\begin{aligned} \mathbf{V} &= \int_0^{\sqrt{2}} \pi (f(x))^2 dx = \pi \int_0^{\sqrt{2}} \left( \frac{\ln(x+\sqrt{2})}{\sqrt{x+\sqrt{2}}} \right)^2 dx \quad (u \ v) \\ &= \pi \int_0^{\sqrt{2}} \frac{1}{x+\sqrt{2}} \ln^2(x+\sqrt{2}) dx = \pi \int_0^{\sqrt{2}} \left( \ln(x+\sqrt{2}) \right)' \ln^2(x+\sqrt{2}) dx \\ &= \pi \left[ \frac{1}{3} \ln^3(x+\sqrt{2}) \right]_0^{\sqrt{2}} = \frac{\pi}{3} \left[ \ln^3(2\sqrt{2}) - \ln^3(\sqrt{2}) \right] = \frac{\pi}{3} \left( \left( \ln \left( 2^{\frac{3}{2}} \right) \right)^3 - \left( \ln \left( 2^{\frac{1}{2}} \right) \right)^3 \right) \\ &= \frac{\pi}{3} \left( \frac{3^3}{2^3} \ln^3 2 - \frac{1}{2^3} \ln^3 2 \right) = \frac{\pi}{3} \times \frac{26}{8} \ln^3 2 = \frac{13\pi}{12} \ln^3 2 \end{aligned}$$

$$\text{Et comme } \|i\| = \|j\| = 2\text{cm} \text{ alors } \mathbf{V} = \frac{13\pi}{12} \ln^3 2 \times 8 \text{ cm}^3 = \left( \frac{26\pi}{3} \ln^3 2 \right) \text{ cm}^3 .$$

Mr.EL ABBASSI Mohammed - professeur de Maths au lycée Ibn Abdoun-Khouribga

**Q23**

$S \cap (ABC) ?$

Données :  $(S) : x^2 + y^2 + z^2 - 2x + 4y + 2z + 1 = 0$  ,  $A(\sqrt{2}, -1, 2)$  ,  $B(3, -\sqrt{3}, 1)$  et  $C(1, -2, -1)$

On a :  $(S) : (x-1)^2 + (y+2)^2 + (z+1)^2 = (\sqrt{5})^2$  , donc  $(S) = S(C(1, -2, -1), \sqrt{5})$

Et comme le plan  $(ABC)$  passe par le centre  $C$  de la sphère alors il la coupe suivant le grand cercle c.à.d le cercle de centre  $C$  et de rayon  $\sqrt{5}$ .

**Q22**

Forme trigonométrique de  $z = \frac{b}{c}$  et nature du triangle  $OBC$  ?

Données :  $A(a = -\sqrt{3} + i)$  ,  $B(b = i\bar{a})$  et  $r = R\left(O, \frac{\pi}{2}\right)$  . Donc  $a = 2e^{i\frac{5\pi}{6}}$

On a :  $C = r(A)$  donc  $OC = OA$  . Donc

$Z = \frac{b}{c} = \frac{b-o}{c-o} = \frac{i\bar{a}}{ia} = \frac{\bar{a}}{a} = \frac{\bar{a}^2}{|a|^2} = \frac{Ae^{-i\frac{5\pi}{3}}}{A} = e^{i\frac{\pi}{3}} = \cos\frac{\pi}{3} + i\sin\frac{\pi}{3}$  . Donc  $OB = OC$  et

$(\overline{OC}, \overline{OB}) \equiv \frac{\pi}{3} [2\pi]$  . D'où le triangle  $OBC$  est équilatéral.

**Q24**

$(E) : y'' - 4y' + 4y = (x-2)e^x$  et la fct  $x \rightarrow xe^x$  solution de  $(E)$

Déterminant la solution  $y_0$  de  $(E)$  sachant que  $A(0, -2) \in (C_{y_0})$  et

la tangente de  $(C_{y_0})$  au point  $A(0, -2)$  est parallèle à l'axe  $(Ox)$

On a :  $(e_c) : r^2 - 4r + 4 = 0 \Leftrightarrow (r-2)^2 = 0 \Leftrightarrow r = 2$  .

Donc  $(\forall x \in \mathbf{R}) y_0(x) = (\alpha x + \beta)e^{2x} + xe^x$  tel que  $(\alpha, \beta) \in \mathbf{R}^2$  et

$(\forall x \in \mathbf{R}) y_0'(x) = (\alpha + 2(\alpha x + \beta))e^{2x} + (1+x)e^x$

Comme  $A(0, -2) \in (C_{y_0})$  alors  $y_0(0) = -2$  et comme la tangente de  $(C_{y_0})$  au point  $A(0, -2)$  est parallèle à  $(Ox)$  alors  $y_0'(0) = 0$  .

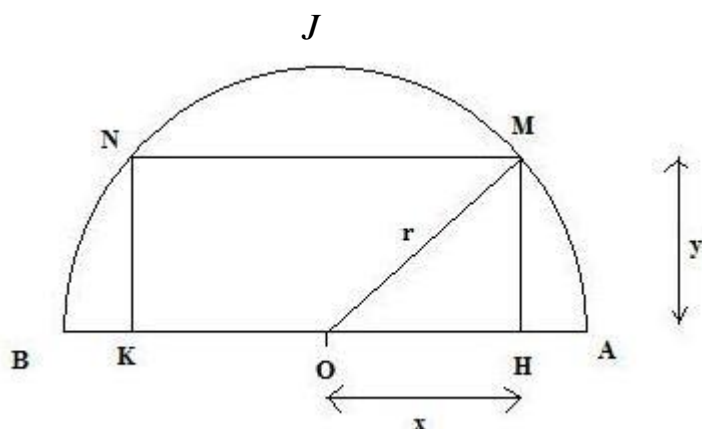
On a :  $\begin{cases} y_0(0) = -2 \\ y_0'(0) = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \beta = -2 \\ \alpha + 2\beta + 1 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \beta = -2 \\ \alpha = 3 \end{cases}$

Et par suite, on a :  $(\forall x \in \mathbf{R}) y_0(x) = (3x-2)e^{2x} + xe^x$  .

Mr.EL ABBASSI Mohammed - professeur de Maths au lycée Ibn Abdoun-Khouribga

Q25

$$S_m = \max \left\{ S_{HMNK} / M \text{ varie dans l'arc } AJ \right\} ?$$



On a :  $OM = r = 1\text{cm}$  .

Soit  $\theta$  la mesure de l'angle géométrique  $HOM$  et soit  $x$  la longueur de  $[OH]$ . ( Remarquez qu'on peut supposer que  $\theta \in \left[0, \frac{\pi}{2}\right]$  )

D'après la figure ci-haute , on a :

$$\cos \theta = \frac{OH}{OM} = OH \quad \text{et} \quad \sin \theta = \frac{HM}{OM} = HM .$$

Et comme  $S_{HMNK} = HM \times NM$  et  $NM = 2OH$  , alors on a :

$$S_{HMNK} = 2 \cos \theta \cdot \sin \theta = \sin(2\theta)$$

Comme  $\theta \in \left[0, \frac{\pi}{2}\right]$  alors  $2\theta \in [0, \pi]$  , et donc la valeur maximale de  $\sin(2\theta)$

est 1 , elle est atteinte en  $\theta = \frac{\pi}{4}$  .

Et par suite la valeur maximale de  $S_{HMNK}$  est  $1\text{cm}^2$  .

*End*

Toute remarque ou suggestion de votre part sera la bienvenue

Email : [elabbassimed2014@gmail.com](mailto:elabbassimed2014@gmail.com)

---

Mr.EL ABBASSI Mohammed - professeur de Maths au lycée Ibn Abdoun-Khouribga

Concours Commun d'accès en 1<sup>ère</sup> année ENSAM

Session du 02 Août 2022

Epreuve de : <b>Mathématiques</b>	Durée : <b>2h15mn</b>
<b>Importants :</b> 1. Les calculatrices sont strictement interdites. 2. Aucune question n'est permise pendant l'épreuve.	

**Partie I : Questions à choix multiples**

Pour chaque question qui suit, cocher la bonne réponse dans la partie correspondante de la feuille des réponses

(Une réponse correcte = **2pts**, aucune réponse, plus d'une réponse ou une réponse fausse = **0pts**)

Questions	
<b>Question 1</b>	Pour $n \in \mathbb{N}$ , soit $S_n = \frac{n}{n^2+1} + \frac{n}{n^2+2} + \dots + \frac{n}{n^2+n}$ . A l'aide d'un encadrement de $S_n$ , choisir la bonne réponse.
<b>Question 2</b>	Dans l'espace muni d'un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ avec $\ \vec{i}\  = \ \vec{j}\  = \ \vec{k}\  = 1$ cm, on considère le point $A(1, -2, -1)$ et la droite $(D)$ d'équation cartésienne $\frac{x-1}{2} = y + 1 = z$ . La distance $d$ du point $A$ à la droite $(D)$ est égale à :
<b>Question 3</b>	Pour $z \in \mathbb{C}$ , on note par $M(z)$ le point du plan complexe d'affixe $z$ . L'ensemble $A = \{M(z) : (Z - 3i)(\bar{z} + 3i) = 2\}$ est :
<b>Question 4</b>	Soit $f$ une fonction dérivable en 0 telle que $f(0) = 0$ et $f'(0) = 1$ . La limite $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)f(2x) \dots f(nx)}{x^n}$ est égale à :
<b>Question 5</b>	Soit $f(x) = \frac{\ln(x)}{\sqrt{x}} - \frac{xe^x}{1+e^x}$ . La courbe représentative $C_f$ de $f$ admet en $+\infty$ :
<b>Question 6</b>	Soit $g$ la fonction définie sur $\mathbb{R}$ par $g(x) = \frac{x}{1-e^x}$ si $x \neq 0$ et $g(0) = 0$ , et soit $C_g$ la courbe représentative de $g$ . Choisir la bonne réponse.
<b>Question 7</b>	Soit $\begin{cases} u_0 = \frac{1}{2} \\ u_{n+1} = u_n^2 + \frac{3}{16}, \forall n \geq 0. \end{cases}$ Sachant que la suite $(u_n)_n$ est décroissante, choisir la bonne réponse :
<b>Question 8</b>	Pour $n \in \mathbb{N}$ , soit $I_n = \int_0^1 (1-x)^n e^{-nx} dx$ . Choisir la bonne réponse.
<b>Question 9</b>	Pour tout $n \in \mathbb{N}^*$ , le polynôme $P = nX^{n+1} - (n+1)X^n + 1$ est :
<b>Question 10</b>	Dans $\mathbb{R}^+$ , l'équation $e^{-\sqrt{2}x} - \sqrt{2}x + \sqrt{3} = 0$ admet :
<b>Question 11</b>	Soit $f$ la fonction de $\mathbb{R}$ vers $\mathbb{R}$ telle que $f(2021x + 2022) \leq 2021x \leq f(2021x) + 2022$ . Choisir la bonne réponse.
<b>Question 12</b>	L'inéquation $\sin(x) + 2\sin(y) + 3 \leq 0$ admet dans $]-\pi, \pi]^2$ :
<b>Question 13</b>	Dans $\mathbb{N}^2$ , l'équation $x^2 - y^2 - 21 = 0$ admet :
<b>Question 14</b>	Soit $a, b, c \in \mathbb{Z}$ tels que $a^3 + b^3 + c^3$ est divisible par 3, et soit $S = a + b + c$ . Sachant que, pour tout $n \in \mathbb{Z}$ , le nombre 3 divise $n^3 - n$ , choisir la bonne réponse.
<b>Question 15</b>	Le nombre entier naturel $1^{2021} + 2^{2021} + \dots + 4^{2021}$ est :

**Partie II : Questions à réponses précises**

Pour chaque question qui suit, écrire la réponse dans la partie correspondante de la feuille des réponses

(Chaque réponse est notée sur **2pts**)

Questions	
<b>Question 16</b>	La porte d'un parking est munie d'une serrure à digicode portant les touches : les lettres du mot ENSAM et les chiffres non nuls. La porte s'ouvre lorsqu'on frappe dans l'ordre trois lettres et quatre chiffres qui forment un code. Les chiffres sont nécessairement distincts deux à deux, les lettres non. Quel est le nombre $N$ des codes possibles qui portent exactement deux lettres identiques ?
<b>Question 17</b>	Le tiers d'une population a été vacciné contre une maladie. Au cours d'une épidémie, on constate que 20 % de la population est victime de l'épidémie et que, sur 15 malades, il y a deux personnes vaccinées. Calculer la probabilité $P$ d'avoir une personne victime de la maladie sachant qu'elle a été vaccinée ?
<b>Question 18</b>	Soit les nombres complexes $\alpha = e^{\frac{2\pi i}{5}}$ , $a = \alpha + \alpha^4$ et $b = \alpha^2 + \alpha^3$ . Sachant que $\alpha$ est une racine du polynôme $P(z) = 1 + z + z^2 + z^3 + z^4$ , calculer $a + b$ et $ab$ , et en déduire la valeur de $\cos(\frac{2\pi}{5})$ .
<b>Question 19</b>	Calculer la limite $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x)$ ; où $f(x) = \frac{e^x - \cos(\sqrt{x})}{x}$ .
<b>Question 20</b>	En utilisant une intégration par parties, calculer l'intégrale $I = \int_0^{\frac{\pi}{3}} \frac{x}{\cos^2(x)} dx$ .
<b>Question 21</b>	Soit $f$ la fonction définie sur $[0, \sqrt{2}]$ par $f(x) = \frac{\ln(x+\sqrt{2})}{\sqrt{x+\sqrt{2}}}$ et soit $C_f$ sa courbe représentative dans un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j})$ tel que : $\ \vec{i}\  = \ \vec{j}\  = 2$ cm. Calculer le volume $V$ du solide engendré par la rotation de $C_f$ autour de l'axe des abscisses.
<b>Question 22</b>	Dans le plan complexe muni d'un repère orthonormé direct $(O, \vec{u}, \vec{v})$ , on considère les points $A$ et $B$ d'affixes respectivement $a = -\sqrt{3} + i$ et $b = i\bar{a}$ . Soit $C$ l'image de $A$ par la rotation de centre $O$ et d'angle $\frac{\pi}{3}$ et soit $c$ l'affixe du point $C$ . Donner la forme trigonométrique du nombre complexe $Z = \frac{b}{c}$ et déduire la nature du triangle $OBC$ .
<b>Question 23</b>	Dans l'espace muni d'un repère orthonormé, on considère les points $A(\sqrt{2}, -1, 2)$ , $B(3, -\sqrt{3}, 1)$ , $C(1, -2, -1)$ et la sphère $\mathcal{S}$ d'équation cartésienne : $x^2 + y^2 + z^2 - 2x + 4y + 2z + 1 = 0$ . Déterminer l'intersection de la sphère $\mathcal{S}$ et le plan $(ABC)$ .
<b>Question 24</b>	On considère l'équation différentielle $(E) : y'' - 4y' + 4y = (x-2)e^x$ . Sachant que la fonction $x \mapsto xe^x$ est une solution de $(E)$ , déterminer la solution particulière $y_0$ de $(E)$ telle sa courbe représentative passe par le point $A(0, -2)$ et ayant une tangente en $A$ parallèle à l'axe des abscisses.
<b>Question 25</b>	On considère un demi-cercle $\mathcal{C}$ de diamètre 2 cm. Déterminer la valeur maximale $S_m$ de la surface d'un rectangle inscrit dans le demi-cercle $\mathcal{C}$ .

Concours Commun d'accès en 1<sup>ère</sup> année ENSAM

Session du 02 Août 2022

Epreuve de : <b>Mathématiques</b>	Durée : <b>2h15mn</b>
<b>Importants :</b> 1. Les calculatrices sont strictement interdites. 2. Aucune question n'est permise pendant l'épreuve.	

**Partie I : Questions à choix multiples**

Pour chaque question qui suit, cocher la bonne réponse dans la partie correspondante de la feuille des réponses

(Une réponse correcte = 2pts, aucune réponse, plus d'une réponse ou une réponse fausse = 0pts)

الأسئلة	
Question 1	من أجل $n \in \mathbb{N}$ ، نضع $S_n = \frac{n}{n^2+1} + \frac{n}{n^2+2} + \dots + \frac{n}{n^2+n}$ . باسعمال تآطيرا ل $S_n$ ، اختر الإجابة الصحيحة.
Question 2	في الفضاء المنسوب إلى معلم متعامد ممنظم $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ حيث $\ \vec{i}\  = \ \vec{j}\  = \ \vec{k}\  = 1 \text{ cm}$ ، نعتبر النقطة $A(1, -2, -1)$ و المستقيم $(D)$ ذو المعادلة الديكارتيية $\frac{x-1}{2} = y+1 = z$ . المسافة $d$ عن المستقيم $(D)$ تساوي :
Question 3	لكل $z \in \mathbb{C}$ ، نرمز ب $M(z)$ نقطة المستوى العقدي ذات اللحق $z$ . المجموعة $A = \{M(z) : (Z-3i)(\bar{Z}+3i) = 2\}$ هي :
Question 4	لتكن $f$ دالة عددية قابلة للإشتقاق في $0$ بحيث $f(0) = 0$ و $f'(0) = 1$ . النهاية $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)f(2x) \dots f(nx)}{x^n}$ تساوي :
Question 5	لتكن $f(x) = \frac{\ln(x)}{\sqrt{x}} - \frac{xe^x}{1+e^x}$ . المنحنى $C_f$ الممثل للدالة $f$ يقبل عند $+\infty$ :
Question 6	لتكن $g$ الدالة المعرفة على $\mathbb{R}$ ب $g(x) = \frac{x}{1-e^{\frac{1}{x}}}$ إذا كان $x \neq 0$ و $g(0) = 0$ ، وليكن $C_g$ المنحنى الممثل للدالة $g$ . اختر الإجابة الصحيحة.
Question 7	ليكن $\begin{cases} u_0 = \frac{1}{2} \\ u_{n+1} = u_n^2 + \frac{3}{16}, \forall n \geq 0 \end{cases}$ علما أن المتتالية $(u_n)_n$ تناقصية، اختر الإجابة الصحيحة.
Question 8	من أجل $n \in \mathbb{N}$ ، نضع $I_n = \int_0^1 (1-x)^n e^{-nx} dx$ . اختر الإجابة الصحيحة.
Question 9	لكل $n \in \mathbb{N}^*$ ، الحدودية $P = nX^{n+1} - (n+1)X^n + 1$ :
Question 10	المعادلة $e^{-\sqrt{2}x} - \sqrt{2}x + \sqrt{3} = 0$ تقبل في $\mathbb{R}^+$ :
Question 11	لتكن $f$ الدالة المعرفة من $\mathbb{R}$ نحو $\mathbb{R}$ بحيث $f(2021x + 2022) \leq 2021x \leq f(2021x) + 2022$ . اختر الإجابة الصحيحة.
Question 12	المتراجحة $\sin(x) + 2\sin(y) + 3 \leq 0$ تقبل في $]-\pi, \pi]^2$ :
Question 13	المعادلة $x^2 - y^2 - 21 = 0$ تقبل في $\mathbb{N}^2$ :
Question 14	ليكن $a, b, c \in \mathbb{Z}$ بحيث $a^3 + b^3 + c^3$ يقبل القسمة على 3، و ليكن $S = a + b + c$ . علما أن، لكل $n \in \mathbb{Z}$ ، العدد 3 يقسم $n^3 - n$ . اختر الإجابة الصحيحة.
Question 15	العدد الصحيح الطبيعي $1^{2021} + 2^{2021} + \dots + 4^{2021}$ :

**Partie II : Questions à réponses précises**

Pour chaque question qui suit, écrire la réponse dans la partie correspondante de la feuille des réponses

(Chaque réponse est notée sur 2pts)

الأسئلة	
Question 16	باب مرآب للسيارات مزود بقفل رقمي يحمل المفاتيح : أحرف كلمة ENSAM و الأرقام الغير المنعدمة. يفتح الباب عند كتابة، بالترتيب، ثلاثة أحرف و أربعة أرقام؛ و التي تشكل فنا سريا. الأرقام مختلفة مثنى مثنى و الأحرف ليست بالضرورة مختلفة. ما هو العدد $N$ للأقنان الممكنة التي تحتوي بالضبط على حرفين منطبقين؟
Question 17	تم تطعيم ساكنة ما ضد مرض معين. خلال وباء ما، نلاحظ % 20 من الساكنة هم ضحية للوباء، و أنه من بين 15 مريضا، هناك شخصان تم تطعيمهما. احسب $P$ احتمال الحصول على ضحية للمرض علما أنه تم تطعيمها.
Question 18	ليكن $\alpha = e^{\frac{2\pi i}{5}}$ ، $a = \alpha + \alpha^4$ و $b = \alpha^2 + \alpha^3$ . علما أن جذرا للحدودية $P(z) = 1 + z + z^2 + z^3 + z^4$ ، احسب $a + b$ و $ab$ ، ثم استنتج قيمة $\cos(\frac{2\pi}{5})$ .
Question 19	احسب النهاية $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x)$ ؛ حيث $f(x) = \frac{e^x - \cos(\sqrt{x})}{x}$ .
Question 20	باستعمال مكاملة بالأجزاء، احسب التكامل $I = \int_0^{\frac{\pi}{3}} \frac{x}{\cos^2(x)} dx$ .
Question 21	لتكن $f$ الدالة المعرفة على $[0, \sqrt{2}]$ ب $f(x) = \frac{\ln(x+\sqrt{2})}{\sqrt{x+\sqrt{2}}}$ و $C_f$ منحناها في معلم متعامد ممنظم $(O, \vec{i}, \vec{j})$ بحيث $\ \vec{i}\  = \ \vec{j}\  = 2 \text{ cm}$ . احسب الحجم $V$ للمجسم المولد بدوران $C_f$ حول محور الأفاصيل.
Question 22	في المستوى العقدي المنسوب إلى معلم متعامد ممنظم مباشر $(O, \vec{u}, \vec{v})$ ، نعتبر النقطتين $A$ و $B$ ذات اللحقين $a = -\sqrt{3} + i$ و $b = i\bar{a}$ على التوالي. لتكن $C$ صورة النقطة $A$ بالدوران الذي مركزه $O$ و زاويته $\frac{\pi}{3}$ و ليكن $c$ لحق النقطة $C$ . اعط الشكل المثلثي للعدد العقدي $Z = \frac{b}{c}$ و استنتج طبيعة المثلث $OBC$ .
Question 23	في الفضاء المنسوب إلى معلم متعامد ممنظم، نعتبر النقط $A(\sqrt{2}, -1, 2)$ ، $B(3, -\sqrt{3}, 1)$ ، $C(1, -2, -1)$ و الفلحة $S$ ذات المعادلة الديكارتيية : $x^2 + y^2 + z^2 - 2x + 4y + 2z + 1 = 0$ . حدد تقاطع الفلحة $S$ و المستوى $(ABC)$ .
Question 24	نعتبر المعادلة التفاضلية $(E) : y'' - 4y' + 4y = (x-2)e^x$ . علما أن الدالة $x \mapsto xe^x$ حل ل $(E)$ ، حدد حلا خاصا $y_0$ ل $(E)$ بحيث منحناه يمر من النقطة $A(0, -2)$ و يقبل مماسا موازيا لمحور الأفاصيل عند النقطة $A$ .
Question 25	نعتبر نصف دائرة $C$ قطرها $2 \text{ cm}$ . حدد القيمة القصوية $S_m$ لمساحة مستطيل محاط بالنصف دائرة $C$ .

# Feuille de réponses

Nom : .....

Prénom : .....

Code Massar : .....

<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> K	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0
<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> L	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> M	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2
<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> N	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> O	<input type="checkbox"/> U	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4
<input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> P	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5
<input type="checkbox"/> G	<input type="checkbox"/> Q	<input type="checkbox"/> W	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6
<input type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> R	<input type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7
<input type="checkbox"/> I	<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8
<input type="checkbox"/> J	<input type="checkbox"/> T	<input type="checkbox"/> Z	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9

Le candidat doit obligatoirement cocher (comme suit ) son code Massar sur la grille ci-contre  $\longrightarrow$

## Partie I : Questions à choix multiples

**Question 1** Choisir la bonne réponse

- $(S_n)$  est convergente et  $\lim_{n \rightarrow +\infty} S_n = 0$
- $(S_n)$  est divergente
- $(S_n)$  est convergente et  $\lim_{n \rightarrow +\infty} S_n = \frac{1}{2}$
- $(S_n)$  est convergente et  $\lim_{n \rightarrow +\infty} S_n = 1$
- Autre réponse

**Question 2** La distance  $d$  est égale à

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> $\frac{\sqrt{3}}{3}$ cm<br><input type="checkbox"/> $\frac{2\sqrt{2}}{3}$ cm<br><input type="checkbox"/> $\frac{\sqrt{3}}{2}$ cm | <input type="checkbox"/> $\frac{\sqrt{2}}{3}$ cm<br><input type="checkbox"/> $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ cm<br><input type="checkbox"/> autre réponse |
|---|---|

**Question 3** L'ensemble  $A$  est

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> un demi-plan<br><input type="checkbox"/> une droite<br><input type="checkbox"/> union de deux demi-droites | <input type="checkbox"/> un cercle<br><input type="checkbox"/> autre réponse |
|---|--|

**Question 4** La limite est égale à

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> $n$<br><input type="checkbox"/> $\frac{n}{n!}$<br><input type="checkbox"/> $\frac{1}{n}$ | <input type="checkbox"/> $n!$<br><input type="checkbox"/> 1<br><input type="checkbox"/> autre réponse |
|---|---|

**Question 5**  $C_f$  admet en  $+\infty$

- une asymptote oblique d'équation  $y = -x$
- une asymptote oblique d'équation  $y = x$
- une branche parabolique de direction asymptotique la droite d'équation  $y = -x$
- une asymptote verticale
- autre réponse

**Question 6** Choisir la bonne réponse

- $C_g$  admet une demi-tangente oblique à l'origine
- $C_g$  admet une tangente horizontale à l'origine
- $C_g$  admet une tangente verticale à l'origine
- $g$  est non bornée au voisinage de 0
- autre réponse

**Question 7** Choisir la bonne réponse

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = \frac{3}{4}$<br><input type="checkbox"/> $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = \frac{4}{3}$<br><input type="checkbox"/> $(u_n)$ est divergente | <input type="checkbox"/> $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = \frac{1}{4}$<br><input type="checkbox"/> $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = 4$<br><input type="checkbox"/> autre réponse |
|---|--|

**Question 8** Choisir la bonne réponse

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> $\lim_{n \rightarrow +\infty} I_n = \frac{1}{e}$<br><input type="checkbox"/> $\lim_{n \rightarrow +\infty} I_n = 0$<br><input type="checkbox"/> $\lim_{n \rightarrow +\infty} I_n = 1$ | <input type="checkbox"/> $(I_n)$ est divergente<br><input type="checkbox"/> $\lim_{n \rightarrow +\infty} I_n = e$<br><input type="checkbox"/> autre réponse |
|---|--|

**Question 9** le polynôme  $P$  est

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> divisible par $(x - 1)^2$<br><input type="checkbox"/> divisible par $x - 2$<br><input type="checkbox"/> non divisible par $x - 1$ | <input type="checkbox"/> autre réponse |
|--|--|

**Question 10** Dans  $\mathbb{R}^+$ , l'équation admet

- plus de trois solutions
- deux solutions distinctes
- une solution unique
- aucune solution
- autre réponse

**Question 11** Choisir la bonne réponse

- $f$  est un polynôme de degré 2 et  $f(2021) \geq -1$
- $f$  est constante
- $f$  est un polynôme de degré 1
- $f$  est un polynôme de degré 2 et  $f(2022) \leq 0$
- autre réponse

**Question 12** L'inéquation admet dans  $] -\pi, \pi]^2$

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> une infinité de solutions | <input type="checkbox"/> deux solutions distinctes |
| <input type="checkbox"/> une solution unique       | <input type="checkbox"/> autre réponse             |
| <input type="checkbox"/> aucune solution           |  |

**Question 13** L'équation admet

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> aucune solution           | <input type="checkbox"/> une solution unique |
| <input type="checkbox"/> une infinité de solutions | <input type="checkbox"/> autre réponse       |
| <input type="checkbox"/> deux solutions distinctes |  |

**Question 14** Choisir la bonne réponse

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> $S$ est multiple de 3            | <input type="checkbox"/> le reste de la division euclidienne de $S$ par 3 est 2 |
| <input type="checkbox"/> $S$ et 3 sont premiers entre eux | <input type="checkbox"/> autre réponse  |

**Question 15** Le nombre est

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> multiple de 5       | <input type="checkbox"/> premier       |
| <input type="checkbox"/> impair              | <input type="checkbox"/> autre réponse |
| <input type="checkbox"/> non divisible par 5 |  |

## Partie II : Questions à réponses précises

**Question 16**

réservé au correcteur

$$N =$$

**Question 17**

réservé au correcteur

$$P =$$

**Question 18**

réservé au correcteur

$$a + b =$$

$$ab =$$

$$\cos\left(\frac{2\pi}{5}\right) =$$

**Question 19**

réservé au correcteur

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) =$$

**Question 20**

réservé au correcteur

$$I =$$

**Question 21**

réservé au correcteur

$$V =$$

**Question 22**

réservé au correcteur

$$Z =$$

Le triangle OBC est

**Question 23**

réservé au correcteur

L'intersection de  $S$  et  $(ABC)$  est

**Question 24**

réservé au correcteur

$$y_0 =$$

**Question 25**

réservé au correcteur

$$S_m =$$