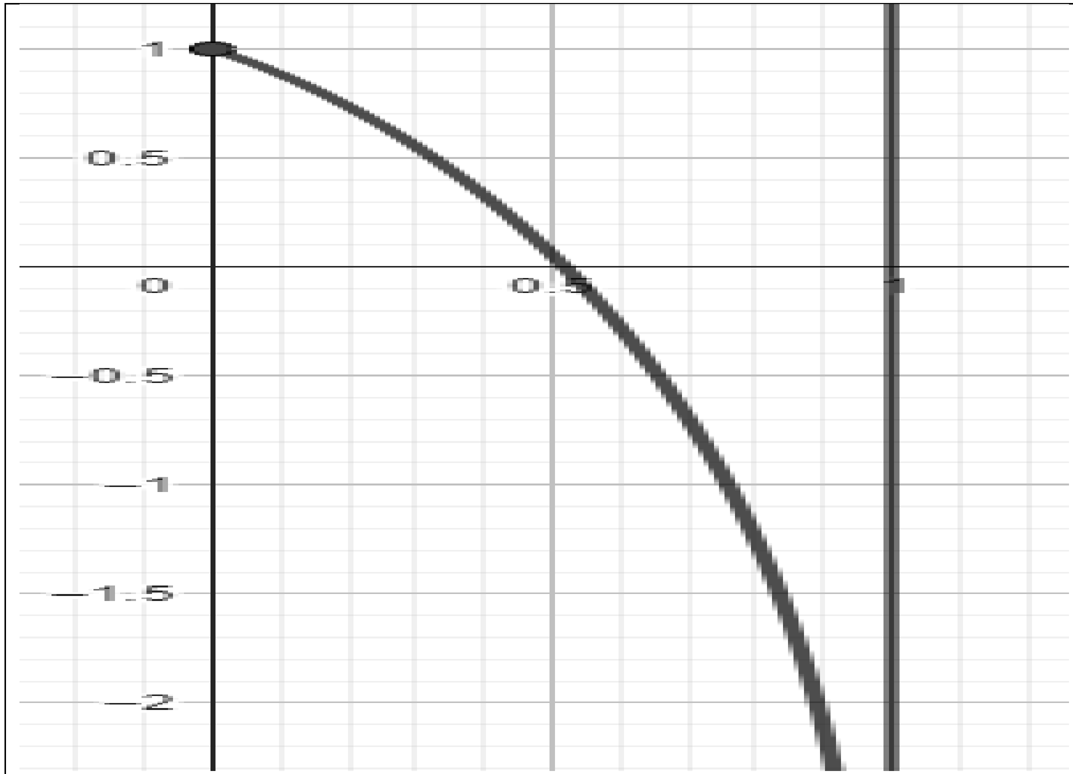
CORRIGE HARMONISE

EXAMEN :	**BACCALAUREAT BLANC REGIONAL**	SESSION:	**2023**
REGION :	**CENTRE**		
EPREUVE :	**MATHEMATIQUES**	DUREE:	**4H**
SERIE :	**C**	COEFFICIENT:	**7**

REFERENCES ET SOLUTIONS	BARÈMES	COMMENTAIRES
Partie A : Evaluation des ressources		
EXERCICE 1		
1. Justifions que M_{n+1} est l'image de M_n par une transformation S. Soit S, une transformation d'écriture complexe $z' = \frac{1-i}{2}z$, alors S est une similitude directe de centre O, d'angle $\arg\left(\frac{1-i}{2}\right) = -\frac{\pi}{4}$ et de rapport $\left\|\frac{1-i}{2}\right\| = \frac{\sqrt{2}}{2}$. On a bien $M_{n+1} = S(M_n)$	**0,5pt**	**0,25 pt pour la nature** **0,25 pt pour les éléments caractéristiques.**
2. Déterminons l'image de la droite (D) d'équation $y = x$ par S. En effet la droite (D) passe par O, centre de S et $Mes(\vec{i};\overrightarrow{OA}) = \frac{\pi}{4}$ où A est un point quelconque de (D). L'image du point A est sur l'axe des abscisse, dont l(image de (D) est l'axe des abscisses, soit la droite d'équation $y = 0$.	**0,5pt**	0,25 pt pour la méthode 0,25 pt pour la réponse
3.a) Donnons la nature de la suite (v_n) et déduisons l'expression de $\|z_n\|$ en fonction de n. On a $v_{n+1} = \|z_{n+1}\| = \left\|\frac{1-i}{2}z_n\right\| = \frac{\sqrt{2}}{2}\|z_n\| = \frac{\sqrt{2}}{2}v_n$. Ainsi, (v_n) est une suite géométrique de raison $\frac{\sqrt{2}}{2}$ et de premier terme $v_0 = \|-2\| = 2$. Donc $v_n = \|z_n\| = \mathbf{2(\frac{\sqrt{2}}{2})^n}$	**0,5pt**	0,25 pt pour la nature 0,25 pt pour l'expression en fonction de n
3.b) Donnons la nature de la suite (u_n) et en déduisons en l'expression de $arg(z_n)$ en fonction de n. On a $u_{n+1} = \arg(z_{n+1}) = \arg\left(\frac{1-i}{2}z_n\right) = \arg\left(\frac{1-i}{2}\right) + \arg(z_n) = -\frac{\pi}{4} + v_n$. Ainsi, (v_n) est une suite arithmétique de raison $-\frac{\pi}{4}$ et de premier terme $u_0 = \arg(-2) = \pi$. Donc $u_n = \arg(z_n) = \boldsymbol{\pi - n\frac{\pi}{4} = \pi(1 - \frac{n}{4})}$	**0,5pt**	0,25 pt pour la nature 0,25 pt pour l'expression en fonction de n

<table>
<tr>
<td>3.c) Déterminer les valeurs de n pour lesquelles M_n appartient à la demi- droite $[Ox)$.
$M_n \in [Ox)$ équivaut à $\arg(z_n) = 0 + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}$, soit $\pi\left(1 - \frac{n}{4}\right) = 2k\pi$, $\left(1 - \frac{n}{4}\right) = 2k$, ainsi, $n = 4 - 8k, k \in \mathbb{Z}$.</td>
<td>0,25pt</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>4.a) Calculons $\frac{z_n - z_{n+1}}{z_{n+1}}$ et en déduisons en la nature exacte du triangle OM_nM_{n+1}.
On a $\frac{z_n - z_{n+1}}{z_{n+1}} = \frac{z_n - (\frac{1-i}{2})z_n}{(\frac{1-i}{2})z_n} = \frac{1+i}{1-i}$ =i. Ainsi, le triangle OM_nM_{n+1} est rectangle isocèle de sommet principal M_{n+1}</td>
<td>0,5pt</td>
<td>0,25 pt pour i
0,25 pt pour la nature exacte</td>
</tr>
<tr>
<td>4.b) Calculons la limite de (L_n).
On a $L_n = M_0M_1 + M_1M_2 + \cdots + M_{n-1}M_n = |z_1 - z_0| + |z_2 - z_1| + \cdots |z_{n+1} - z_n|$
$|z_1| + |z_2| + \cdots |z_{n+1}|$ car $\left|\frac{z_n - z_{n+1}}{z_{n+1}}\right| = |i| = 1$ soit $|z_{n+1} - z_n| = |z_{n+1}|$
Ainsi, $L_n = \sqrt{2}\left(\frac{1-(\frac{\sqrt{2}}{2})^{n+1}}{1-\frac{\sqrt{2}}{2}}\right)$. D'où $\lim\limits_{n\to+\infty} L_n = \frac{\sqrt{2}}{1-\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{2-\sqrt{2}}$</td>
<td>0,5pt</td>
<td>0,25 pt pour chaque Ln

0,25pt pour la limite</td>
</tr>
<tr>
<td>EXERCICE 2</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1. Etudions les variations de f,puis construisons son tableau des variations
On a $f'(x) = -2x - \frac{1}{1-x} < 0$, donc f est strictement décroissante sur $[0, 1[$
<table>
<tr><td>x</td><td>0 1</td><td></td></tr>
<tr><td>$f'(x)$</td><td>$-$</td><td></td></tr>
<tr><td>$f(x)$</td><td>1 $\searrow$ $-\infty$</td><td></td></tr>
</table>
</td>
<td>0.5pt</td>
<td>0,25pt pour chaque ligne du tableau</td>
</tr>
<tr>
<td>2. Construisons la courbe de f</td>
<td>0,5pt</td>
<td>Asymptote : 0,25pt
Allure : 0,25pt</td>
</tr>
</table>

		
3. Montrons que l'équation $f(x) = 0$ admet une solution unique α et que $\alpha \in \left[\frac{1}{2}, 1 - \frac{1}{e}\right]$. En effet, f est continue et strictement décroissante sur $[0,1[$ et réalise ainsi une bijection de $[0,1[$ vers $]-\infty, 1]$ qui contient 0 d'où l'existence et l'unicité de α De plus $f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{3}{4} - ln2 > 0\ et\ f\left(1 - \frac{1}{e}\right) = \frac{2e-1-e^2}{e^2} = -\left(\frac{e-1}{e}\right)^2 < 0$. D'où le résultat d'après le théorème des valeurs intermédiaires.	**0.5pt**	Démarche :0,25pt 0,25pt pour les calculs
4. Calculons $I(t) = \int_\alpha^t f(x)dx$ On a $I(t) = \int_\alpha^t f(x)dx = \int_\alpha^t (1 - x^2)dx + \int_\alpha^t (\ln(1-x)dx$ En posant $u'(x) = 1\ avec\ u(x) = x - 1, v(x) = \ln(1-x)$ sur la deuxième intégrale, on a :	**0,75pt**	0,5pt pour I(t) 0,25pt pour la limite

<table>
<tr><td>$I(t) = \left[x - \frac{1}{3}x^3 + (x-1)\ln(1-x) - x\right]_\alpha^t = t - \frac{1}{3}t^3 + (t-1)\ln(1-t) - t - \alpha + \frac{1}{3}\alpha^3 - (\alpha-1)\ln(1-\alpha) + \alpha$
Or $\ln(1-\alpha) = \alpha^2 - 1$ et $\lim(t-1)\ln(1-t)$ lorsque t tend vers 1 est égale à 0
Alors, $Lim\, I(t) = -\frac{2}{3}\alpha^3 + \alpha^2 + \alpha - \frac{4}{3}$ d'où le résultat avec $P(X) = -\frac{2}{3}X^3 + X^2 + X - \frac{4}{3}$.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.a Etudions les variations de g et h et dresser leurs tableaux de variations.
On a $h(x) = 2x + \frac{1}{1-x}$ et $g(x) = 2 + \frac{1}{(1-X)^2}$, $h'(x) = g(x) > 0$ et $g'(x) = \frac{2}{(1-X)^3} > 0$ Ainsi les fonctions h et g sont strictement croissante sur $[0,1[$
<table>
<tr><td>x</td><td>$\frac{1}{2}$</td><td>$1-\frac{1}{e}$</td></tr>
<tr><td>h'(x)</td><td colspan="2">+</td></tr>
<tr><td>$h(x)$</td><td>3 ↗</td><td>$\frac{e^2+2e-3}{e}$</td></tr>
</table>
<table>
<tr><td>x</td><td>$\frac{1}{2}$</td><td>$1-\frac{1}{e}$</td></tr>
<tr><td>g'(x)</td><td colspan="2">+</td></tr>
<tr><td>$g(x)$</td><td>6 ↗</td><td>$2+e^2$</td></tr>
</table></td><td>0,75pt</td><td>0,25pt pour les expressions des deux fonctions
0,25pt pour chaque tableau</td></tr>
<tr><td>5.b En déduisons en que : pour tout x , $y \in \left[\frac{1}{2}, 1 - \frac{1}{e}\right]$, $\frac{|f''(x)|}{|f'(y)|} \le \frac{e^2+2}{3}$
En effet d'après les tableaux de variations, on a $f'(y) \ge 3$, soit $\frac{1}{f'(y)} \le \frac{1}{3}$, comme $f''(x) \le e^2 + 2$ et $f''(x) > 0$,le résultat en découle.</td><td>0,25pt</td><td>apprécier les autres démarches</td></tr>
<tr><td>5.c Etudions la position relative de (C_f) et de la tangente T_0 au point d'abscisse 0.
On a $f''(x) = -2 - \frac{1}{(1-x)^2} < 0$ sur $[0,1[$, ainsi, f est une fonction concave et sa courbe est en dessous de toutes ses tangentes, en particulier la tangente T_0.</td><td>0,5pt</td><td>0,25pt pour ceux qui donnent l'équation de la tangente.
apprécier les autres démarches</td></tr>
<tr><td>EXERCICE 3</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1.a Démontrons par contraposée que si a^2 est pair, alors a est pair.
Il suffit de démontrer que si a n'est pas pair, alors a^2, n'est pas pair, soit si a est impair, alors a^2 est</td><td>0,25pt</td><td></td></tr>
</table>

impair. En effet a pair signifie que $a = 2k + 1$, $k \in \mathbb{N}$, alors $a^2 = (2k+1)^2 = 4k^2 + 4k + 1 = 2(2k^2 + 2k) + 1 = 2k' + 1$. Donc a^2 est pair. D'où le résultat.		
1.b) Déduisons-en que $\sqrt{2}$ est irrationnel. Supposons par l'absurde que $\sqrt{2}$ est rationnel, c'est-à-dire qu'i existe deux entiers naturels non nuls m et n tels que $\sqrt{2} = \frac{m}{n}$ avec $\frac{m}{n}$ irréductible. $\sqrt{2} = \frac{m}{n}$ entraine $m^2 = 2n^2$, donc m^2 est pair et d'après 1) m est pair, soit $m = 2k$, et l'égalité $m^2 = 2n^2$ signifie que $4k^2 = 2n^2$, soit $n^2 = 2k^2$; par suite n^2 et n sont pairs. Ainsi, n et m sont pairs, ce qui contredit le fait que $\frac{m}{n}$ est irréductible.	**0,5pt**	Apprécier le raisonnement
1.c Montrons que si a est premier, alors $\sqrt{a}$ est irrationnel Supposons par l'absurde que $\sqrt{a}$ est rationnel, c'est-à-dire qu'i existe deux entiers naturels non nuls m et n tels que $\sqrt{a} = \frac{m}{n}$ avec $\frac{m}{n}$ irréductible. $\sqrt{a} = \frac{m}{n}$ entraine $m^2 = an^2$, donc a divise m^2 et d'après le théorème de Gauss, a divise m car a est premier. Ainsi, $m = ak$, et l'égalité $m^2 = 2n^2$ signifie que $a^2k^2 = an^2$, soit $n^2 = ak^2$; par suite n^2, puis n sont divisibles par a. Ainsi, $n\ et\ m$ sont divisibles par a, ce qui contredit le fait que $\frac{m}{n}$ est irréductible.	**0,5pt**	Apprécier le raisonnement
2.a Démontrons par récurrence que pour tous réels $a\ et\ b$ et pour tout entier naturel n non nul, on a $(a+b)^n = \sum_{k=0}^{n} C_n^k a^{n-k} b^k$. • Pour $n = 1$, on a d'une part, $(a+b)^1 = a + b$ et d'autre part $\sum_{k=0}^{1} C_1^k a^{n-k} b^k = a + b$. Ainsi, l'égalité est vraie au premier rang. • Soit $n > 1$, supposons que $(a+b)^n = \sum_{k=0}^{n} C_n^k a^{n-k} b^k$ et sous cette hypothèse, montrons que $(a+b)^{n+1} = \sum_{k=0}^{n+1} C_{n+1}^k a^{n+1-k} b^k$. En effet, $(a+b)^{n+1} = (a+b)(a+b)^n = (a+b) \sum_{k=0}^{n} C_n^k a^{n-k} b^k$ $= \sum_{k=0}^{n} C_n^k a^{n+1-k} b^k + \sum_{k=0}^{n} C_n^k a^{n-k} b^{k+1}$ $= (C_n^0 a^{n+1} + C_n^1 a^n b^1 + C_n^2 a^{n-1} b^2 + \cdots C_n^n a^1 b^n) + (C_n^0 a^n b^1 + C_n^1 a^{n-1} b^2 + C_n^2 a^{n-2} b^3 + \cdots C_n^n b^{n+1})$. Or $C_n^0 = C_{n+1}^0,\ C_n^n = C_{n+1}^{n+1}\ et\ C_n^i + C_n^{i+1} = C_{n+1}^{i+1}$ Ainsi, $(a+b)^{n+1} = C_{n+1}^0 a^{n+1} + C_{n+1}^1 a^n b^1 + C_{n+1}^2 a^{n-1} b^2 + \cdots C_{n+1}^n a^1 b^n + C_{n+1}^{n+1} b^{n+1}$ .Ce qu'il fallait démontrer. • En conclusion pour tout $n \geq 1$, $(a+b)^n = \sum_{k=0}^{n} C_n^k a^{n-k} b^k$.	**1pt**	0,25pt pour l'initialisation 0,25pt pour la bon énoncé de l'hypothèse de récurrence 0,25pt pour la démonstration de l'étape 2 0,25pt pour la conclusion

2.b En déduisons en une écriture simple des nombres $A = C_n^0 + C_n^1 + C_n^2 + \cdots C_n^n$ et $B = C_n^0 - C_n^1 + C_n^2 - \cdots + (-1)^n C_n^n$. • $(1+1)^n = \sum_{k=0}^{n} C_n^k 1^{n-k} 1^k = 2^n$, ainsi, $A = 2^n$ • $(1-1)^n = \sum_{k=0}^{n} C_n^k 1^{n-k} (-1)^k = 0$, ainsi, $B = 0$.	**0,5pt**	0,25pt pour chaque bonne valeur
3.a Déterminons le plus petit entier naturel n, pour que la probabilité p_n d'obtenir au moins une fois un numéro strictement inférieur à 5 soit supérieur à $0,96$. Les n répétitions suivent un schéma de Bernoulli dont la probabilité d'obtenir un succès est $\frac{2}{3}$. Ainsi, $p_n = 1 - (\frac{1}{3})^n$. $p_n > 0{,}96$ $donne$ $1 - (\frac{1}{3})^n > 0{,}96$ $(\frac{1}{3})^n < 0{,}04$ Soit $n > \frac{\ln(0{,}04),}{\ln(\frac{1}{3})}$ donc $n \geq 3$	**0,75pt**	0,25pt pour l'interprétation 0,25pt pour l'expression de p_n 0,25pt pour la bonne valeur de n
EXERCICE 4		
1.a Démontrons que les droites (D) et (L) sont perpendiculaires en un point que l'on précisera. En effet, en posant $x = t$, alors une représentation paramétrique de (D) est : $\begin{cases} x = 0 + t \\ y = -3 + t \\ z = -1 - t \end{cases}$. Ainsi, les vecteurs $\vec{u}(1;1;-1)$ et $\vec{v}(-1;2;1)$ sont les vecteurs directeurs respectifs de (D) et (L). On a $\vec{u}.\vec{v} = 1 \times (-1) + 1 \times 2 + (-1) \times 1 = 0$. Donc (D) et (L) sont orthogonales. Soit $M(x.y.z)$ appartenant à (D) et (L) alors, $\begin{cases} t + 2t = -3 \\ -t + t - 1 = -1 \end{cases}$ soit $t = -1$ et par suite Le point $I(1;\ -2;\ -2) \in (D) \cap (L)$ et $(D)et$ (L) sont perpendiculaires.	**0,75pt**	0,25pt pour un vecteur directeur de (D) 0,25pt pour l'orthogonalité 0,25pt pour le point I
1.b En déduisons en la nature et l'élément caractéristique de $S_{(D)} o S_{(L)}$. $S_{(D)} o S_{(L)}$ est un demi d'axe (D') où (D') est la droite passant par I et orthogonale à la fois aux droites $(D)et$ (L). Ainsi (D') est la droite passant par I et de vecteur directeur $\overrightarrow{u'} = \vec{u} \wedge \vec{v}$, soit $\overrightarrow{u'}(3;0;3)$	0,5pt	0,25pt pour la nature 0,25pt pour l'élément caractéristique
2. Déterminons l'expression analytique de $S_{(P)}$ Soit $M(x.y.z)$ et $M'(x'.y'.z')$, son image par $S_{(P)}$, alors $\overrightarrow{MM'}$ est colinéaire au vecteur normal $\vec{n}(-1;2;1)$ de (P) et	**0,75pt**	0,5pt pour la démarche 0,25pt pour la

le milieu $I(\frac{x+x'}{2};\frac{y+y'}{2};\frac{z+z'}{2})$ appartient à (P). On a donc successivement, $\begin{cases} x'-x=-t \\ y'-y=2t \\ z'-z=t \end{cases}$, $-\frac{x+x'}{2}+2\frac{y+y'}{2}+\frac{z+z'}{2}=0$ $-\frac{2x-t}{2}+2\frac{2y+2t}{2}+\frac{2z+t}{2}=0$, $t=-\frac{1}{2}(x+2y+z)$, par suite, $\begin{cases} x'=\frac{1}{2}(3x+2y+z) \\ y'=-x-y-z \\ z'=\frac{1}{2}(-x-y+z) \end{cases}$.		bonne expression
3.a Déterminons la position relative de (P) et de (L). Un vecteur normal $\vec{n}(-1;2;1)$ de (P) est un vecteur directeur de (L), donc (P) et (L) sont perpendiculaires.	**0,25pt**	
3.b En déduisons en la nature et l'élément caractéristique de $S_{(P)}oS_{(L)}$ $S_{(P)}oS_{(L)}$ est la symétrie de centre B, point d'intersection de $(P) et\ (L)$. Déterminons les coordonnées du point B. On a :$t+4t+t-1=0, soit\ t=\frac{1}{6}$. Ainsi, $B(-\frac{1}{6};\frac{1}{3};-\frac{5}{6})$	**0,5pt**	0,25pt pour la nature 0,25pt pour les coordonnées du centre
4. Déterminons la nature et les éléments caractéristiques de (Γ). $y^2+4z^2-2y-24z+33=0$ équivaut à $(y-1)^2+4(z-3)^2-4=0$. Soit, $\frac{(y-1)^2}{4}+\frac{(z-3)^2}{1}=1$. Ainsi, (Γ) est une ellipse de centre $C(0;1;3)$, de grand axe (Oy) et d'excentricité $e=\frac{\sqrt{3}}{2}$	**0,75pt**	0,25pt pour la méthode 0,25pt pour la nature 0,25pt pour les éléments caractéristiques
5.a Ecrire la matrice de l'endomorphisme f dans la base $(\vec{i};\vec{j};\vec{k}$ Les égalités $f(\vec{i}+\vec{j})=2\vec{i}+2\vec{j}+2\vec{k}$; $f(\vec{j}+\vec{k})=\vec{i}-\vec{j}+2\vec{k}$ et $f(\vec{i}-\vec{k})=\vec{i}+3\vec{j}$ conduisent au système $\begin{cases} f(\vec{i})+f(\vec{j})=2\vec{i}+2\vec{j}+2\vec{k} \\ f(\vec{j})+f(\vec{k})=\vec{i}-\vec{j}+2\vec{k} \\ f(\vec{i})-f(\vec{k})=\vec{i}+3\vec{j} \end{cases}$ qui se réduit à un système de 2 équations à 3 inconnus : $\begin{cases} f(\vec{i})+f(\vec{j})=2\vec{i}+2\vec{j}+2\vec{k} \\ f(\vec{i})-f(\vec{k})=\vec{i}+3\vec{j} \end{cases}$ qui admet une infinité de solutions. On peut donc poser $f(\vec{i})=f(\vec{j})=\vec{i}+\vec{j}+\vec{k}$, et on déduit $f(\vec{k})=-2\vec{j}+\vec{k}$	**0,5pt**	Le système ayant une infinité de solutions, apprécier la bonne démarche et toute matrice obtenue, car la matrice dans ce cas précis n'est pas unique et

Soit $M = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & -2 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ **Remarque : L'endomorphisme f qui vérifie les égalités ci-dessus n'est pas unique car ($\vec{i}+\vec{j}$; $\vec{j}+\vec{k}$; $\vec{i}-\vec{k}$) n'est pas une base de l'espace.**		c'était à dessein.
5.b Déterminons le noyau $Kerf$ de l'endomorphisme f Soit $\vec{u}(x;y;z) \in Kerf$, alors on a : $\begin{cases} x+y=0 \\ x+y-2z=0 \\ x+y+z=0 \end{cases}$, soit $x+y=0$ et $z=0$ Ainsi, $\vec{u}(x;-x;0) \in Kerf$ donc $Kerf$ est la droite vectorielle dirigée par le vecteur $\vec{e}(1;-1;0)$.	**0,5pt**	Apprécier le noyau en fonction de la matrice obtenue
PARTIE B : Evaluation des compétences		
1. Déterminons à partir de quelle année on comptera plus de 20 000 champignons Désignons par P_n le nombre de champignons après n années. P_0 correspond au nombre de champignons en 2022, soit 12000. On a $P_{n+1} = P_n + P_n \times \frac{5}{100} = 1{,}05P_n$ Ainsi (P_n) est une suite géométrique de raison 1,05, donc $P_n = 12000 \times (1{,}05)^n$. $P_n \geq 20000$ donne $12000 \times (1{,}05)^n \geq 20000, n \geq \frac{\ln\left(\frac{5}{3}\right)}{\ln(1{,}05)}, n > 10{,}47$. Ainsi $n = 11$ Donc en 2023 la production dépassera 20000	**1,5pt**	0,5pt pour l'interprétation correcte (utilisation de la suite et l'inégalité) 0,5pt pour l'utilisation correcte des outils(la valeur approchée et la valeur exacte n 0,5pt pour la cohérence (apprécier la démarche et la conclusion)
2. Déterminons l'aire de ce jardin en période des pluies L'aire de ce jardin est : $\mathcal{A} = \int_0^{20}[(4+\ln(x+20)]\,dx \times 100dam^2$ En utilisant une intégration par parties sur la recherche d'une primitive de la fonction x associe $ln(x+20)$, et en posant $u'(x)=1, avec\ u(x)=x+20$ $v(x) = ln(x+20), avec\ v'(x) = \frac{1}{x+20}$, on a $\mathcal{A}$= $[4x+(x+20)ln(x+20)-x]_0^{20} = (60+20ln20) \times 100dam^2$, environ $119{,}91\ ha$		0,5pt pour l'interprétation correcte (énonciation de l'utilisation d'une intégrale) 0,5pt pour l'utilisation correcte des outils(calcul s intégrales) 0,5pt pour la cohérence (apprécier la démarche et l'unité d'aire)
3. Déterminons le nombre initial de bactéries dans ce laboratoire. Notons $P(t)$ le nombre de bactéries à chaque instant t, t en heures. On a $P'(t) = kP(t)$ (équation différentielle du premier ordre). Ainsi, $P(t) = ce^{kt}$		0,5pt pour l'interprétation correcte (équation différentielle ou proportionnalité)

$\begin{cases} P(3) = 5 \times 10^8 \\ P(5) = 10^{10} \end{cases}$ nous donne successivement $\begin{cases} ce^{3k} = 5 \times 10^8 \\ ce^{5k} = 10^{10} \end{cases}$ $e^{2k} = 20$, $k = ln\sqrt{20}$, $c = \frac{5\times10^8}{e^{3\sqrt{20}}} = \frac{10^8}{4\sqrt{20}}$. $P(0) = ce^{0\times k} = c = \frac{10^8}{8\sqrt{5}}$, environ $5{,}59 \times 10^6$ On a environ $5{,}59 \times 10^6$ bactéries initialement dans le laboratoire.		0,5pt pour l'utilisation correcte des outils(résolution et solution de l'équation différentielle) 0,5pt pour la cohérence (apprécier la démarche et la conclusion)
Présentation	**0,5pt**	Clarté, absences de fautes, de ratures