Durée : 4 heures

∽ Baccalauréat S Nouvelle-Calédonie ∾ 10 novembre 2011

Exercice 1 **5 points**

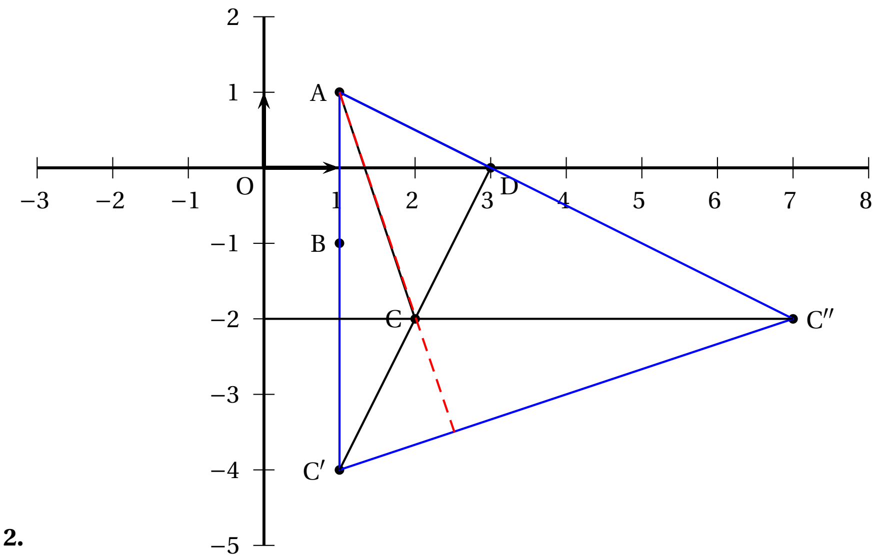
Commun à tous les candidats

1. $z^2-2z+2=0 \iff (x-1)^2-1+2=0 \iff (x-1)^2+1=0 \iff (x-1)^2-\text{i}^2=0 \iff (x-1+\text{i})(x-1-\text{i})=0$.

Il y a donc deux solutions complexes :

$$1-\text{i} \quad ; \quad 1+\text{i}.$$

2.



3. On a $|z_D-z_A|^2=|3-1-\text{i}|^2=|2-\text{i}|^2=4+1=5$.

De même $|z_D-z_B|^2=|3-1+\text{i}|^2=|2+\text{i}|^2=4+1=5$.

$|z_D-z_C|^2=|3-2+2\text{i}|^2=|1+2\text{i}|^2=1+4=5$.

On a donc $\text{DA}^2=\text{DB}^2=\text{DC}^2=5 \iff \text{DA}=\text{DB}=\text{DC}=\sqrt{5}$.

Conclusion : A, B et C appartiennent à un même cercle de centre D et de rayon $\sqrt{5}$.

4. $\dfrac{z_C-3}{z_A-3}=\dfrac{2-2\text{i}-3}{1+\text{i}-3}=\dfrac{-1-2\text{i}}{-2+\text{i}}=\dfrac{(-1-2\text{i})(-2-\text{i})}{(-2+\text{i})(-2-\text{i})}=\dfrac{2-2+\text{i}+4\text{i}}{4+1}=\dfrac{5\text{i}}{5}=\text{i}$.

- On a donc $z_C-3=\text{i}(z_A-3)$ ou encore $z_C-z_D=\text{i}(z_A-z_D)$ égalité qui signifie que C est l'image du point A dans la rotation de centre D et d'angle $\dfrac{\pi}{2}$.

Par propriété de la rotation DA = DC : conclusion : le triangle DAC est rectangle et isocèle en D.

5. Par définition de l'homothétie h les points C, D et C′ sont alignés.

Par propriété de la rotation r le droite (DC″) est perpendiculaire à la droite (DC′), et comme (DC′) est d'après la question précédente perpendiculaire à la droite (AD), les points A, D et C″ sont alignés.

Affixe de C′ : par définition de l'homothétie on a :

$z_{C'}-z_D=2(z_C-z_D)$ soit $z_{C'}-3=2(2-2\text{i}-3)=-2-4\text{i} \iff z_{C'}=3-2-4\text{i}=1-4\text{i}$.

Affixe de C″ : par définition de la rotation :

$z_{C''}-z_D=\text{i}\left(z_{C'}-z_D\right)$ soit $z_{C''}-3=\text{i}(1-4\text{i}-3) \iff z_{C''}-3=-2\text{i}+4 \iff z_{C''}=7-2\text{i}$.

Considérons le triangle AC′C″ :

— A et C′ ont la partie réelle, donc la droite (AC′) est parallèle à l'axe $\left(\text{O}, \vec{v}\right)$;

— C et C″ ont la même partie imaginaire, donc la droite (CC″) est parallèle à l'axe $\left(\text{O}, \vec{u}\right)$;

— Conclusion : la droite (AC′) est perpendiculaire à la droite (CC″)

Dans le triangle ACC′ les droites (C′D) et (CC″) sont deux hauteurs; leur point commun C est l'orthocentre de ce triangle. La troisième hauteur est donc la droite (AC) qui est perpendiculaire à la droite (C′C″).

EXERCICE 2 **5 points**

Commun à tous les candidats

1. **a.** • Comme $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}=+\infty$, $\lim\limits_{x\to 0} 1+\dfrac{1}{x}=+\infty$, puis $\lim\limits_{x\to 0}\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)=+\infty$, donc finalement $\lim\limits_{x\to 0} f(x)=+\infty$.

   • Comme $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{1}{x}=0$, $\lim\limits_{x\to+\infty} 1+\dfrac{1}{x}=+1$, puis $\lim\limits_{x\to+\infty}\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)=0$, donc finalement $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)=-\infty$.

   b. Sur $]0~;~+\infty[$, f somme de composées de fonctions dérivables est dérivable et sur cet intervalle :

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

   Comme $x>0$ implique $x+x^2>0$, le signe de $f'(x)$ est celui du numérateur $-1-x^2-x=-\left(1+x+x^2\right)$.

   Or $x>0\Rightarrow x+x^2>0\Rightarrow 1+x+x^2>1>0$ et finalement $-\left(1+x+x^2\right)<0$.

   La négativité stricte de la fonction dérivée sur $]0~;~+\infty[$ implique la décroissance stricte de la fonction f sur cet intervalle.

   c. On a vu dans les deux questions précédentes que la fonction f décroit strictement sur $]0~;~+\infty[$ de $+\infty$ à $-\infty$. : il existe donc une valeur unique α de x appartenant à $]0~;~+\infty[$ telle que $f(\alpha)=0$.

   La calculatrice donne $f(0,806)\approx 0,00079$ et $f(0,807)\approx -0,0009$.

   Conclusion : $0,806<\alpha<0,807$.

2. **a.** Voir l'annexe 1.

   b. Le graphique permet-il d'émettre les conjectures suivantes ?
   - Conjecture n° 1 : « la suite $(u_n)_{n\in\mathbb{N}}$ est monotone. » NON
   - Conjecture n° 2 : « la suite $(u_n)_{n\in\mathbb{N}}$ est minorée par 0,5. » OUI
   - Conjecture n° 3 : « la suite $(u_n)_{n\in\mathbb{N}}$ converge vers 1. » NON

   c. Si $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n=\lim\limits_{n\to+\infty} u_{n+1}=\ell$, la relation $u_{n+1}=g(u_n)$ entraîne par continuité de la fonction g l'égalité $\ell=g(\ell)\iff \ell=\ln\left(1+\dfrac{1}{\ell}\right)$.

   d. L'égalité précédente s'écrit $\ln\left(1+\dfrac{1}{\ell}\right)-\ell=0$, ce qui montre que ℓ est une solution de l'équation $\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)-x=0\iff f(x)=0$.

   On a vu à la question 1. c. que cette équation a une unique solution dans $]0~;~+\infty[$: α.

   Donc $\ell=\alpha\approx 0,806$

EXERCICE 3 **5 points**

Commun à tous les candidats

1. On a donc $0,6=\displaystyle\int_0^7\lambda\mathrm{e}^{-\lambda x}\,\mathrm{d}x \iff 0,6=\left[-\mathrm{e}^{-\lambda x}\right]_0^7 \iff 0,6=-\mathrm{e}^{-7\lambda}+1 \iff \mathrm{e}^{-7\lambda}=0,4 \iff$ (par croissance de la fonction logarithme népérien $-7\lambda=\ln(0,4)\iff \lambda=\dfrac{\ln(0,4)}{-7}\approx 0,1308\approx 0,131$ à 10^{-3} près.

2. On a $p(\mathrm{X} > 5 = 1 - p(\mathrm{X} \leqslant 5) = 1 - \int_0^t 0,131\mathrm{e}^{-0,131x}\,\mathrm{d}x = 1 - \left[-\mathrm{e}^{-0,131x}\right]_0^5 = 1 + \mathrm{e}^{-0,131\times 5} - 1 \approx 0,519 \approx 0,52$ à 10^{-2} près.

3. Puisqu'on a une loi sans vieillissement :
$p_{\mathrm{X}>4}(\mathrm{X} > 9) = p_{\mathrm{X}>4}(\mathrm{X} > 4+5) = p(\mathrm{X} > 5) \approx 0,52$.

4. On a $p(6 \leqslant \mathrm{X} \leqslant 10) = p(\mathrm{X} \leqslant 10) - p(\mathrm{X} \leqslant 6) = \left(1 - \mathrm{e}^{-0,131\times 10}\right) - \left(1 - \mathrm{e}^{-0,131\times 6}\right) = \mathrm{e}^{-0,131\times 6} - \mathrm{e}^{-0,131\times 10} \approx 0,19$.

5. **a.** Les temps sont supposés indépendants de durée supérieure ou égale à 5 heures (avec une probabilité égale à 0,52) ou inférieure à 5 heures (avec une probabilité égale à $1 - 0,52 = 0,48$).
La variable Y suit donc une loi binomiale de paramètres $p = 0,52$ et $n = 8$.

b. On a $p(\mathrm{Y} = 3) = \binom{8}{3} \times 0,52^3 \times 0,48^{8-3} = 56 \times 0,52^3 \times 0,48^5 \approx 0,20$.

c. On a $\mathrm{E}(\mathrm{Y}) = n \times p = 8 \times 0,52 = 4,16 \approx 4$.

EXERCICE 4 — 5 points

Candidats n'ayant pas choisi l'enseignement de spécialité

L'espace est rapporté à un repère orthonormal $\left(\mathrm{O},\ \vec{\imath},\ \vec{\jmath},\ \vec{k}\right)$.
On considère les points : A(0 ; 0 ; 2), B(0 ; 4 ; 0) et C(2 ; 0 ; 0).

1. **a.** On a $\overrightarrow{\mathrm{AB}}\,(0\ ;\ 4\ ;\ -2)$ et $\overrightarrow{\mathrm{AC}}\,(2\ ;\ 0\ ;\ -2)$.
Ces vecteurs ne sont pas colinéaires, donc les trois points A, B et C définissent bien un plan P_1.
$\mathrm{A}(0;0;2) \in P_1 \iff 2\times 0 + 0 + 2\times 2 = 4$: vrai ;
$\mathrm{B}(0;4;0) \in P_1 \iff 2\times 0 + 4 + 0\times 2 = 4$: vrai ;
$\mathrm{C}(0;0;2) \in P_1 \iff 2\times 0 + 0 + 2\times 2 = 4$: vrai ;
Une équation du plan (ABC) est donc : $2x + y + 2z = 4$.

b. On sait que $d(\mathrm{O},\ (\mathrm{ABC})) = \dfrac{|2\times 0 + 0 + 2\times 0 - 4|}{\sqrt{2^2 + 1^2 + 2^2}} = \dfrac{4}{\sqrt{9}} = \dfrac{4}{3}$.

2. **a.** La droite (BC) étant orthogonale au plan, le vecteur $\overrightarrow{\mathrm{BC}}$ est un vecteur normal à ce plan. Comme $\overrightarrow{\mathrm{BC}}\,(2\ ;\ -4\ ;\ 0)$, on sait qu'une équation du plan cherché est :
$2x - 4y = a$, avec $a \in \mathbb{R}$.
Les coordonnées de A vérifient cette équation, soit :
$0 = a$.
Une équation du plan est donc $2x - 4y = 0 \iff x - 2y = 0$.

b. Le plan (ABC) a un vecteur normal $\vec{u}\,(2\ ;\ 1\ ;\ 2)$ qui n'est pas colinéaire au vecteur $\overrightarrow{\mathrm{BC}}\,(2\ ;\ -4\ ;\ 0)$, vecteur normal à P, donc les plans (ABC) et P sont sécants en Δ. On a :

$$M(x\ ;\ y\ ;\ z) \in \Delta \iff \left\{\begin{array}{rcl} x - 2y & = & 0 \\ 2x + y + 2z & = & 4 \end{array}\right. \iff \left\{\begin{array}{rcl} x & = & 2y \\ y & = & y \\ 2x + 2z & = & 4 - y \end{array}\right.$$

$$\iff \left\{\begin{array}{rcl} x & = & 2y \\ y & = & y \\ 2z & = & -2(2y) - y + 4 \end{array}\right. \iff \left\{\begin{array}{rcl} x & = & 2y \\ y & = & y \\ 2z & = & -5y + 4 \end{array}\right. \iff \left\{\begin{array}{rcl} x & = & 2y \\ y & = & y \\ z & = & -\dfrac{5}{2}y + 2 \end{array}\right. \iff$$

$$M(x\ ;\ y\ ;\ z) \in \Delta \iff \left\{\begin{array}{rcl} x & = & 4t \\ y & = & 2t \\ z & = & -5t + 2 \end{array}\right.$$

La droite (BC) orthogonale à (P) est orthogonale à toute droite de (P), donc en particulier à Δ. Or cette droite appartient au plan ABC : elle contient un sommet A et est perpendiculaire au côté opposé [BC] : c'est donc la hauteur issue de A du triangle ABC.

3. **a.** Δ' contient le milieu I de [AC] ; I(1 ; 0 ; 1).

Un point $M(x\,;\,y\,;z)$ appartient à la médiane (BI) si et seulement s'il existe $t \in \mathbb{R}$ tel que $\overrightarrow{\mathrm{B}M} = t\overrightarrow{\mathrm{BI}}$ qui se traduit par le système :

$$\left\{\begin{array}{lcl} x-0 &=& t\\ y-4 &=& -4t\\ z-0 &=& 1+t\end{array}\right. \iff \left\{\begin{array}{lcl} x &=& t\\ y &=& 4-4t\\ z &=& t\end{array}\right.$$

b. De $\overrightarrow{\mathrm{AC}}(2\,;\,0\,;\,-2)$ on déduit $\mathrm{AC}^2 = 2^2 + (-2)^2 = 4+4 = 8$.

De $\overrightarrow{\mathrm{AB}}(0\,;\,4\,;\,-2)$ on déduit $\mathrm{AB}^2 = 4^2 + (-2)^2 = 16+4 = 20$.

De même de $\overrightarrow{\mathrm{BC}}(2\,;\,-4\,;\,0)$ on déduit $\mathrm{BC}^2 = 2^2 + (-4)^2 = 4+16 = 20$.

$\mathrm{AB}^2 = \mathrm{BC}^2 \Rightarrow \mathrm{AB} = \mathrm{BC} = 2\sqrt{5}$. Le triangle ABC est isocèle en B.

Rem. On peut également montrer que les vecteurs $\overrightarrow{\mathrm{BI}}$ et $\overrightarrow{\mathrm{AC}}$ sont orthogonaux et par conséquent que Δ' est à la fois hauteur et médiane du triangle ABC qui est donc isocèle.

4. Les coordonnées $(x\,;\,y\,;\,z)$ du point H commun à Δ et à Δ' vérifient le système :

$$\left\{\begin{array}{lcl} 4t &=& t'\\ 2t &=& 4-4t'\\ -5t+2 &=& t'\end{array}\right. \iff \left\{\begin{array}{lcl} 4t &=& t'\\ 2t &=& 4-4(4t)\\ -5t+2 &=& 4t\end{array}\right. \iff \left\{\begin{array}{lcl} 4t &=& t'\\ 2 &=& 9t\\ 2 &=& 9t\end{array}\right.$$

$$\iff \left\{\begin{array}{lcl} 4t &=& t'\\ t &=& \dfrac{2}{9}\\ t &=& \dfrac{2}{9}\end{array}\right. \iff \left\{\begin{array}{lcl} \dfrac{8}{9} &=& t'\\ t &=& 2\\ t &=& 2\end{array}\right.$$

En utilisant l'une ou l'autre des équations on obtient $\mathrm{H}\left(\dfrac{8}{9}\,;\,\dfrac{4}{9}\,;\,\dfrac{8}{9}\right)$.

On a vu que le triangle ABC est isocèle en B. La droite (Δ') médiane issue du sommet principal B est aussi hauteur du triangle ABC.

On a aussi montré que (Δ) est aussi hauteur de ce triangle ABC.

Conclusion : le point H commun à deux hauteurs est l'orthocentre du triangle ABC.

5. Calculons $\overrightarrow{\mathrm{OH}} \cdot \overrightarrow{\mathrm{AB}} = \dfrac{8}{9} \times 0 + \dfrac{4}{9} \times 4 + \dfrac{8}{9} \times (-2) = \dfrac{16}{9} - \dfrac{16}{9} = 0$.

De même $\overrightarrow{\mathrm{OH}} \cdot \overrightarrow{\mathrm{AC}} = \dfrac{8}{9} \times 2 + \dfrac{4}{9} \times 0 + \dfrac{8}{9} \times (-2) = \dfrac{16}{9} - \dfrac{16}{9} = 0$.

La droite (OH) orthogonale à deux droites sécantes du plan (ABC) est orthogonale à ce plan.

Mais H point de (OH) appartient aussi au plan (ABC) ; conclusion : le point H est le projeté orthogonal du point O sur le plan (ABC).

On calcule $\mathrm{OH}^2 = \left(\dfrac{8}{9}\right)^2 + \left(\dfrac{4}{9}\right)^2 + \left(\dfrac{8}{9}\right)^2 = \dfrac{64+16+64}{81} = \dfrac{144}{81} \Rightarrow \mathrm{OH} = \dfrac{12}{9} = \dfrac{4}{3}$.

EXERCICE 4 — 5 points

Candidats ayant choisi l'enseignement de spécialité

1. **a.** On a $x^2+y^2-z^2 = 4 \iff (-x)^2+(-y)^2-(-z)^2 = 4$. Cette égalité montre que si le point $M(x\,;\,y\,;\,z)$ appartient à S alors le point $M'(-x\,;\,-y\,;\,-z)$ appartient aussi à S.

Cette surface admet donc l'origine comme centre de symétrie

b. $x^2+y^2-z^2 = 4 \iff x^2+y^2-(-z)^2 = 4$. Cette égalité montre que si le point $M(x\,;\,y\,;\,z)$ appartient à S alors le point $M'(x\,;\,y\,;\,-z)$ appartient aussi à S. La surface admet donc le plan $(x\mathrm{O}y)$ comme plan de symétrie.

2. **a.** Le plan $(x\mathrm{O}y)$ a pour équation $z = 0$. Tout point de la section a ses coordonnées $(x\,;\,;y\,;\,z)$ qui vérifient :

$$\begin{cases} x^2+y^2-z^2 &= 4\\ z &= 0\end{cases} \iff \begin{cases} x^2+y^2 &= 4\\ z &= 0\end{cases}$$

Or $x^2+y^2=4 \iff (x-0)^2+(y-0)^2=2^2$ est l'équation du cercle du plan $z=0$ centré en O(0; 0) et de rayon 2.

b. De même les coordonnées d'un point de la section vérifient :

$$\begin{cases} x^2+y^2-z^2 &= 4\\ z &= k\end{cases} \iff \begin{cases} x^2+y^2 &= 4+k^2\\ z &= k\end{cases}$$

Comme $k^2 \geqslant 0 \Rightarrow 4+k^2 \geqslant 4 > 0$, $x^2+y^2=4+k^2 \iff (x-0)^2+(y-0)^2=\sqrt{4+k^2}$ est l'équation du cercle centré en $(0\,;\,0\,;\,k)$ et de rayon $\sqrt{4+k^2}$.

3. Un point de la section a ses cordonnées qui vérifient :

$$\begin{cases} x^2+y^2-z^2 &= 4\\ y &= 2\end{cases} \iff \begin{cases} x^2-z^2 &= 0\\ y &= 2\end{cases} \iff \begin{cases} (x+z)(x-z) &= 0\\ y &= 2\end{cases}$$

$$\iff \begin{cases} x+z &= 0\\ y &= 2\end{cases} \text{ou} \begin{cases} x-z &= 0\\ y &= 2\end{cases}$$

La section est donc constituée des deux droites du plan $y=2$ d'équations respectives $x=z$ et $x=-z$.

4. a. On a $\overrightarrow{AB}(-2\sqrt{2}\,;\,2\sqrt{2})\,;\,-4)$, donc le vecteur $\overrightarrow{u}=-\dfrac{1}{2\sqrt{2}}\overrightarrow{AB}\left(1\,;\,-1\,;\,\sqrt{2}\right)$ est un vecteur directeur de la droite (AB).

$M(x\,;\,y\,;\,z)\in(\text{AB} \iff$ il existe $t\in\mathbb{R}$: $\overrightarrow{AM}=t\overrightarrow{u} \iff$

$$\begin{cases} x-2\sqrt{2} &= t\\ y-0 &= -t\\ z-2 &= t\sqrt{2}\end{cases} \iff \begin{cases} x &= 2\sqrt{2}+t\\ y &= -t\\ z &= 2+t\sqrt{2}\end{cases}$$

b. Un point de (AB) appartient à (S) si et seulement si ses coordonnées vérifient l'équation de la surface :

$(2\sqrt{2}+t)^2+(-t)^2-(2+t\sqrt{2})^2=4 \iff 8+t^2+4t\sqrt{2}+t^2-4-2t^2-4t\sqrt{2}=4 \iff 4=4.$

L'égalité est vraie quel que soit le réel t.

Conclusion : tout point de la droite (AB) est un point de la surface.

5. • La figure 3 est à rejeter puisque la surface n'est pas symétrique par rapport à O.

• La section de la surface 1 par le plan d'équation $z=0$ n'est pas le cercle centré en O de rayon mais est réduite au point O. La surface 1 n'est donc pas la bonne.

• La seule figure possible est la 2 : hyperboloïde de révolution.

6. a. Un point $M(x\,;\,y\,;\,z)$ appartient à H si et seulement si ses cordonnées vérifient :

$$\begin{cases} x^2+y^2-z^2 &= 4\\ y &= 5\end{cases} \iff \begin{cases} x^2+25-z^2 &= 4\\ y &= 5\end{cases} \iff$$

$$\begin{cases} x^2-z^2 &= -21\\ y &= 5\end{cases} \iff \begin{cases} (x+z)(x-z) &= -21\\ y &= 5\end{cases}$$

b. D'après la question précédente les points de H doivent avoir des cordonnées entières telles que les deux entiers $x+z$ et $x-z$ sont des diviseurs de -21. Ces diviseurs sont : -21 ; -7 ; -3 ; -1 ; 1 ; 3 ; 7 ; 21.

On a donc :

$$\begin{cases} x+z &= -21\\ x-z &= 1\end{cases} \iff \begin{cases} x+z &= -21\\ 2x &= -20\end{cases} \iff \begin{cases} z &= -11\\ x &= -10\end{cases}$$, soit le point $(-10\,;\,5\,;\,-11)$

ou $$\begin{cases} x+z &= -7\\ x-z &= 3\end{cases} \iff \begin{cases} x+z &= -7\\ 2x &= -4\end{cases} \iff \begin{cases} z &= -5\\ x &= -2\end{cases}$$, soit le point $(-2\,;\,5\,;\,-5)$

ou $$\begin{cases} x+z &= -3\\ x-z &= 7\end{cases} \iff \begin{cases} x+z &= -3\\ 2x &= 4\end{cases} \iff \begin{cases} z &= -5\\ x &= 2\end{cases}$$, soit le point $(2\,;\,5\,;\,-5)$

ou $\left\{\begin{array}{lll} x+z & = & -1\\ x-z & = & 21\end{array}\right. \iff \left\{\begin{array}{lll} x+z & = & -1\\ 2x & = & 20\end{array}\right. \iff \left\{\begin{array}{lll} z & = & -11\\ x & = & 10\end{array}\right.$, soit le point $(10~;~5~;~-11)$

ou $\left\{\begin{array}{lll} x+z & = & 1\\ x-z & = & -21\end{array}\right. \iff \left\{\begin{array}{lll} x+z & = & 1\\ 2x & = & -20\end{array}\right. \iff \left\{\begin{array}{lll} z & = & 11\\ x & = & -10\end{array}\right.$, soit le point $(-10~;~5~;~11)$

ou $\left\{\begin{array}{lll} x+z & = & 3\\ x-z & = & -7\end{array}\right. \iff \left\{\begin{array}{lll} x+z & = & -21\\ 2x & = & -4\end{array}\right. \iff \left\{\begin{array}{lll} z & = & 5\\ x & = & -2\end{array}\right.$, soit le point $(-2~;~5~;~5)$

ou $\left\{\begin{array}{lll} x+z & = & 7\\ x-z & = & -3\end{array}\right. \iff \left\{\begin{array}{lll} x+z & = & 7\\ 2x & = & 4\end{array}\right. \iff \left\{\begin{array}{lll} z & = & 5\\ x & = & 2\end{array}\right.$, soit le point $(2~;~5~;~5)$

ou $\left\{\begin{array}{lll} x+z & = & 21\\ x-z & = & -1\end{array}\right. \iff \left\{\begin{array}{lll} x+z & = & 21\\ 2x & = & 20\end{array}\right. \iff \left\{\begin{array}{lll} z & = & 11\\ x & = & 10\end{array}\right.$, soit le point $(10~;~5~;~11)$.

ANNEXE 1

Commun à tous les candidats

(À rendre avec la copie)
Exercice 2