Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Général Maths + HGGSP, veuillez visiter :
bac-maths-hggsp.fr/annales-sujets-et-corriges

Corrigé du baccalauréat LA RÉUNION - 28 mars 2023

Sujet 1

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

EXERCICE 1 **5 points**

Une entreprise appelle des personnes par téléphone pour leur vendre un produit.

— L'entreprise appelle chaque personne une première fois :
- la probabilité que la personne ne décroche pas est égale à 0,6 ;
- si la personne décroche, la probabilité qu'elle achète le produit est égale à 0,3.

— Si la personne n'a pas décroché au premier appel, on procède à un second appel :
- la probabilité que la personne ne décroche pas est égale à 0,3 ;
- si la personne décroche, la probabilité qu'elle achète le produit est égale à 0,2.

— Si une personne ne décroche pas au second appel, on cesse de la contacter.

On choisit une personne au hasard et on considère les évènements suivants :

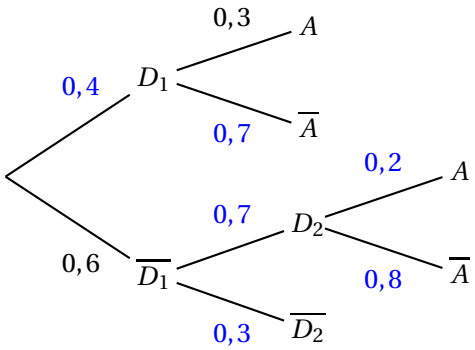
D_1 : « la personne décroche au premier appel » ;

D_2 : « la personne décroche au deuxième appel » ;

A : « la personne achète le produit ».

Partie A

1. On complète l'arbre pondéré.



2. En utilisant les propriétés de l'arbre pondéré, on a :
$P(A) = P(D_1 \cap A) + P\left(\overline{D_1} \cap D_2 \cap A\right) = 0,4 \times 0,3 + 0,6 \times 0,7 \times 0,2 = 0,204$

3. On sait que la personne a acheté le produit.
La probabilité qu'elle ait décroché au premier appel est :
$P_A(D_1) = \dfrac{P(D_1 \cap A)}{P(A)} = \dfrac{0,4 \times 0,3}{0,204} \approx 0,588$

Partie B

On rappelle que, pour une personne donnée, la probabilité qu'elle achète le produit est égale à $0,204$.

1. On considère un échantillon aléatoire de 30 personnes.
On note X la variable aléatoire qui donne le nombre de personnes de l'échantillon qui achètent le produit.

a. On admet que X suit une loi binomiale ; ses paramètres sont $n = 30$ et $p = 0,204$.

b. La probabilité qu'exactement 6 personnes de l'échantillon achètent le produit est :

$$P(X = 6) = \binom{30}{6} \times 0,204^6 \times (1 - 0,204)^{30-6} \approx 0,179$$

c. L'espérance de la variable aléatoire X est $E(X) = np = 30 \times 0,204 = 6,12$.

Donc pour chaque échantillon de 30 personnes, il y en a en moyenne 6,12 qui achètent le produit.

2. Soit n un entier naturel non nul. On considère désormais un échantillon de n personnes.

La plus petite valeur de n telle que la probabilité qu'au moins l'une des personnes de l'échantillon achète le produit soit supérieure ou égale à 0,99 est le plus petit entier naturel n tel que $P(X \geqslant 1) \geqslant 0,99$. On résout cette inéquation.

$$P(X \geqslant 1) \geqslant 0,99 \iff 1 - P(X = 0) \geqslant 0,99 \iff 0,01 \geqslant P(X = 0)$$
$$\iff 0,01 \geqslant \binom{n}{0} \times 0,204^0 \times (1 - 0,204)^n \iff 0,01 \geqslant 0,796^n$$
$$\iff \ln(0,01) \geqslant \ln\left(0,796^n\right) \iff \ln(0,01) \geqslant n\ln(0,796) \iff \frac{\ln(0,01)}{\ln(0,796)} \leqslant n$$

Or $\dfrac{\ln(0,01)}{\ln(0,796)} \approx 20,2$ donc la valeur de n cherchée est 21.

EXERCICE 2 — 5 points

On considère la fonction f définie sur $]0\,;\,+\infty[$ par : $f(x) = 3x + 1 - 2x\ln(x)$.
On admet que la fonction f est deux fois dérivable sur $]0\,;\,+\infty[$. On note f' sa dérivée et f'' sa dérivée seconde. On note $\mathscr{C}_f$ sa courbe représentative dans un repère du plan.

1. On cherche les limites de la fonction f en 0 et en $+\infty$.

- On sait que $\lim\limits_{\substack{x\to 0\\x>0}} x\ln(x) = 0$ donc $\lim\limits_{\substack{x\to 0\\x>0}} (3x + 1 - 2x\ln(x)) = 1$ et donc $\lim\limits_{\substack{x\to 0\\x>0}} f(x) = 1$.
- $f(x) = x(3 - 2\ln(x)) + 1$.
  $\lim\limits_{x\to+\infty} \ln(x) = +\infty$ donc $\lim\limits_{x\to+\infty} (3 - 2\ln(x)) = -\infty$.
  On en déduit que $\lim\limits_{x\to+\infty} x(3 - 2\ln(x)) = -\infty$ et donc que $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x) = -\infty$.

2. **a.** Sur $]0\,;\,+\infty[$, $f'(x) = 3 + 0 - 2 \times \ln(x) - 2x \times \dfrac{1}{x} = 3 - 2\ln(x) - 2 = 1 - 2\ln(x)$.

b. On étudier le signe de f' sur l'intervalle $]0\,;\,+\infty[$.

$f'(x) > 0 \iff 1 - 2\ln(x) > 0 \iff \dfrac{1}{2} > \ln(x) \iff x < \mathrm{e}^{\frac{1}{2}}$

$f\left(\mathrm{e}^{\frac{1}{2}}\right) = 3\mathrm{e}^{\frac{1}{2}} + 1 - 2\mathrm{e}^{\frac{1}{2}} \times \ln\left(\mathrm{e}^{\frac{1}{2}}\right) = 3\mathrm{e}^{\frac{1}{2}} + 1 - 2\mathrm{e}^{\frac{1}{2}} \times \dfrac{1}{2} = 3\mathrm{e}^{\frac{1}{2}} + 1 - \mathrm{e}^{\frac{1}{2}} = 2\mathrm{e}^{\frac{1}{2}} + 1 \approx 4,3.$

On en déduit le tableau des variations de f sur l'intervalle $]0\,;\,+\infty[$.

x	0		$\mathrm{e}^{\frac{1}{2}}$		$+\infty$
Signe de f'	‖	$+$	0	$-$	
Variations de f	‖ 1	↗	$2\mathrm{e}^{\frac{1}{2}} + 1$	↘	$-\infty$

3. **a.** Le maximum de la fonction f vaut $2\mathrm{e}^{\frac{1}{2}} + 1 > 0$; on complète le tableau des variations de f.

x	0		$\mathrm{e}^{\frac{1}{2}}$		α		$+\infty$
Variations de f	‖	1	↗	$2\mathrm{e}^{\frac{1}{2}}+1$	↘	0	↘ $-\infty$

La fonction f est dérivable sur $]0\,;+\infty[$ donc continue sur cet intervalle.

- Sur l'intervalle $\left]-\infty\,,\,\mathrm{e}^{\frac{1}{2}}\right[$, la fonction f est strictement positive donc l'équation $f(x)=0$ n'a pas de solution.
- Sur l'intervalle $\left]\mathrm{e}^{\frac{1}{2}}\,;+\infty\right[$, la fonction f est continue et strictement décroissante; elle passe d'une valeur positive à une valeur négative donc, d'après le corollaire du théorème des valeurs intermédiaires, l'équation $f(x)=0$ admet une solution unique sur cet intervalle. On l'appelle α.

On en déduit que l'équation $f(x)=0$ admet une solution unique α sur $]0\,;+\infty[$, et que cette solution appartient à l'intervalle $\left]\mathrm{e}^{\frac{1}{2}}\,;+\infty\right[$.

b. Le signe de la fonction f sur $]0\,;+\infty[$ est donné par le tableau :

x	0		$\mathrm{e}^{\frac{1}{2}}$		α		$+\infty$
Variations de f	‖	1	↗	$2\mathrm{e}^{\frac{1}{2}}+1$	↘	0	↘ $-\infty$
Signe de f	‖		$+$		0	$-$	

Donc $f(x)>0$ sur $]0\,;\alpha[$, $f(\alpha)=0$ et $f(x)<0$ sur $]\alpha\,;+\infty[$.

4. On considère une primitive quelconque de la fonction f sur l'intervalle $]0\,;+\infty[$. On la note F.
La fonction F a pour dérivée la fonction f qui est positive sur $\left[\mathrm{e}^{\frac{1}{2}}\,;\alpha\right[$; donc F est croissante sur cet intervalle, ce qui contredit l'affirmation proposée.

5. **a.** Pour étudier la convexité de la fonction f sur $]0\,;+\infty[$, on calcule la dérivée seconde f'' :
$f''(x)=0-2\times\dfrac{1}{x}=-\dfrac{2}{x}<0$ sur $]0\,;+\infty[$; on en déduit que la fonction f est concave sur $]0\,;+\infty[$ et que sur cet intervalle, la courbe $\mathscr{C}_f$ est située au dessous des ses tangentes.

b. Soit T la tangente à la courbe $\mathscr{C}_f$ au point d'abscisse 1.
T a pour équation $y=f'(1)(x-1)+f(1)$.
- $f(x)=3x+1-2x\ln(x)$ donc $f(1)=3\times1+1-2\times1\times\ln(1)=4$
- $f'(x)=1-2\ln(x)$ donc $f'(1)=1-2\times\ln(1)=1$

Donc T a pour équation $y=1(x-1)+4$ soit $y=x+3$.

c. La courbe $\mathscr{C}$ est en dessous de ses tangentes donc de la tangente T et donc, pour tout x de $]0\,;+\infty[$, on a $f(x)\leqslant x+3$.

$$f(x)\leqslant x+3 \iff 3x+1-2x\ln(x)\leqslant x+3 \iff 2x-2\leqslant 2x\ln(x) \iff \frac{2x}{2x}-\frac{2}{2x}\leqslant\ln(x)$$
$$\iff 1-\frac{1}{x}\leqslant\ln(x)$$

Donc, pour tout x de $]0\,;+\infty[$, on a : $\ln(x)\geqslant 1-\dfrac{1}{x}$.

EXERCICE 3 **5 points**

On considère la suite (u_n) définie par $u_0 = 3$ et, pour tout n de $\mathbb{N}$:, $u_{n+1} = \frac{1}{2}u_n + \frac{1}{2}n + 1$.

Partie A

1. La valeur de u_2 est égale à :

a. $\frac{11}{4}$ **b.** $\frac{13}{2}$

c. 3,5 **d.** 2,7

$u_1 = u_{0+1} = \frac{1}{2}u_0 + \frac{1}{2} \times 0 + 1 = \frac{5}{2}$

$u_2 = u_{1+1} = \frac{1}{2}u_1 + \frac{1}{2} \times 1 + 1 = \frac{1}{2} \times \frac{5}{2} + \frac{1}{2} + 1 = \frac{5}{4} + \frac{2}{4} + \frac{4}{4} = \frac{11}{4}$ **Réponse a.**

2. La suite (v_n) définie, pour tout entier naturel n, par $v_n = u_n - n$ est :

a. arithmétique de raison $\frac{1}{2}$ **b.** géométrique de raison $\frac{1}{2}$

c. constante. **d.** ni arithmétique, ni géométrique.

$v_{n+1} = u_{n+1} - (n+1) = \frac{1}{2}u_n + \frac{1}{2}n + 1 - n - 1 = \frac{1}{2}u_n - \frac{1}{2}n = \frac{1}{2}(u_n - n) = \frac{1}{2}v_n$

Donc la suite (v_n) est géométrique de raison $\frac{1}{2}$. **Réponse b.**

3. On considère la fonction ci-dessous, écrite de manière incomplète en langage Python.

n désigne un entier naturel non nul.
On rappelle qu'en langage Python « i in range (n) » signifie que i varie de 0 à $n-1$.

```
1  def terme (n)
2      U=3
3      for i in range(n) :
4  ..........................
5      return U
```

Pour que terme (n) renvoie la valeur de u_n, on peut compléter la ligne 4 par :

a. U = U/2 + (i+1)/2+1 **b.** U = U/2 + n/2 + 1

c. U = U/2 + (i−1)/2+1 **d.** U = U/2 + i/2 + 1

Pour $i = 0$, il faut calculer u_1 ; la seule formule valable est : U = U/2 + i/2 + 1. **Réponse d.**

Partie B

1. On va démontrer par récurrence pour tout entier naturel n la propriété $\mathscr{P}_n$: $n \leqslant u_n \leqslant n+3$.

- **Initialisation**
  Pour $n = 0$, on a $u_0 = 3$ donc $0 \leqslant u_0 \leqslant 0+3$.
  La propriété est vraie au rang 0.
- **Hérédité**
  Supposons la propriété vraie au rang n, c'est-à-dire $n \leqslant u_n \leqslant n+3$; c'est l'hypothèse de récurrence.

$$n \leqslant u_n \leqslant n+3 \iff \frac{1}{2}n \leqslant \frac{1}{2}u_n \leqslant \frac{1}{2}n + \frac{3}{2} \iff \frac{1}{2}n + \frac{1}{2}n \leqslant \frac{1}{2}u_n + \frac{1}{2}n \leqslant \frac{1}{2}n + \frac{3}{2} + \frac{1}{2}n$$

$$\iff n \leqslant \frac{1}{2}u_n + \frac{1}{2}n \leqslant n + \frac{3}{2} \iff n+1 \leqslant \frac{1}{2}u_n\frac{1}{2}n + 1 \leqslant n + \frac{3}{2} + 1$$

$$\iff n+1 \leqslant u_{n+1} \leqslant n+\frac{5}{2}$$

Or $\frac{5}{2} \leqslant 4$, donc on a : $n+1 \leqslant u_{n+1} \leqslant (n+1)+3$.

Donc la propriété est vraie au rang $n+1$.

- **Conclusion**

  La propriété est vraie au rang 0, elle est héréditaire pour tout $n \geqslant 0$, donc, d'après le principe de récurrence, elle est vraie pour tout n.

On a donc démontré que, pour tout entier naturel n, on a : $n \leqslant u_n \leqslant n+3$.

2. $\lim\limits_{n\to+\infty} n = +\infty$; or pour tout n, on a $n \leqslant u_n$. On en déduit que $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n = +\infty$

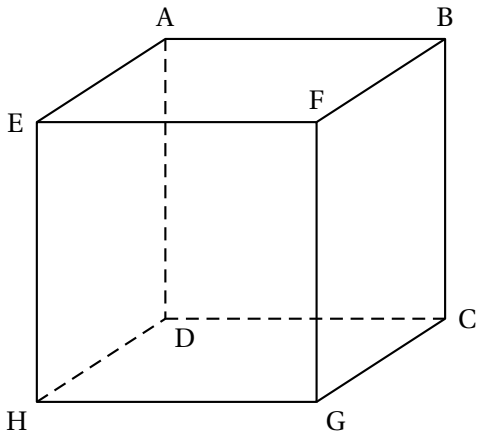
3. Pour tout n, on a $n \leqslant u_n \leqslant n+3$ donc, pour tout n non nul, on a $1 \leqslant \dfrac{u_n}{n} \leqslant 1+\dfrac{3}{n}$.

$\lim\limits_{n\to+\infty} \dfrac{3}{n} = 0$ donc $\lim\limits_{n\to+\infty} 1+\dfrac{3}{n} = 1$, et $\lim\limits_{n\to+\infty} 1 = 1$.

Donc, d'après le théorème des gendarmes, on peut dire que la suite $\left(\dfrac{u_n}{n}\right)_{n\in\mathbb{N}^*}$ converge vers 1.

EXERCICE 4 **5 points**

On considère le cube ABCDEFGH ci-dessous tel que AB = 1.
On note M le centre de la face BCGF et N le centre de la face EFGH.



On se place dans le repère orthonormé $\left(\text{D}\,;\ \overrightarrow{\text{DH}},\ \overrightarrow{\text{DC}},\ \overrightarrow{\text{DA}}\right)$.

1. On a : F $\begin{pmatrix}1\\1\\1\end{pmatrix}$ et C $\begin{pmatrix}0\\1\\0\end{pmatrix}$

2. Le point M est le centre de la face BCGF donc c'est le milieu de [CF] ; il a donc pour coordonnées la demi-somme des coordonnées de C et de F :

M a pour coordonnées $\begin{pmatrix}\frac{x_\text{C}+x_\text{F}}{2}\\ \frac{y_\text{C}+y_\text{F}}{2}\\ \frac{z_\text{C}+z_\text{F}}{2}\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}\frac{0+1}{2}\\ \frac{1+1}{2}\\ \frac{0+1}{2}\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}\frac{1}{2}\\1\\\frac{1}{2}\end{pmatrix}$

Le point N est le centre de la face EFGH donc c'est le milieu de [FH] ; il a donc pour coordonnées la demi-somme des coordonnées de F et de H :

N a pour coordonnées $\begin{pmatrix}\frac{x_\text{F}+x_\text{H}}{2}\\ \frac{y_\text{F}+y_\text{H}}{2}\\ \frac{z_\text{F}+z_\text{H}}{2}\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}\frac{1+1}{2}\\ \frac{1+0}{2}\\ \frac{1+0}{2}\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}1\\\frac{1}{2}\\\frac{1}{2}\end{pmatrix}$

3. **a.** Le plan (HFC) a pour vecteurs directeurs $\overrightarrow{\text{HF}}$ et $\overrightarrow{\text{CF}}$ car les points H, F et C ne sont pas alignés.

$\overrightarrow{\text{HF}}$ a pour coordonnées $\begin{pmatrix}1-1\\1-0\\1-0\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0\\1\\1\end{pmatrix}$ et $\overrightarrow{\text{CF}}$ a pour coordonnées $\begin{pmatrix}1-0\\1-1\\1-0\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1\\0\\1\end{pmatrix}$

$\overrightarrow{\text{AG}}$ a pour coordonnées $\begin{pmatrix}1-0\\1-0\\0-1\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1\\1\\-1\end{pmatrix}$

$\overrightarrow{\text{AG}}\cdot\overrightarrow{\text{HF}}=1\times0+1\times1+(-1)\times1=0$ donc $\overrightarrow{\text{AG}}\perp\overrightarrow{\text{HF}}$

$\overrightarrow{\text{AG}}\cdot\overrightarrow{\text{CF}}=1\times1+1\times0+(-1)\times1=0$ donc $\overrightarrow{\text{AG}}\perp\overrightarrow{\text{CF}}$

Le vecteur $\overrightarrow{\text{AG}}$ est orthogonal à deux vecteurs directeurs du plan (HFC) donc c'est un vecteur normal à ce plan.

b. Le plan (HFC) passe par le point F et a pour vecteur normal $\overrightarrow{\text{AG}}$, c'est donc l'ensemble des points X de coordonnées $(x\,;\,y\,;\,z)$ tels que $\overrightarrow{\text{FX}}\perp\overrightarrow{\text{AG}}$.

$\overrightarrow{\text{FX}}$ a pour coordonnées $\begin{pmatrix}x-1\\y-1\\z-1\end{pmatrix}$ et $\overrightarrow{\text{AG}}$ a pour coordonnées $\begin{pmatrix}1\\1\\-1\end{pmatrix}$

$$\overrightarrow{\text{FX}}\perp\overrightarrow{\text{AG}}\iff\overrightarrow{\text{FX}}\cdot\overrightarrow{\text{AG}}=0\iff(x-1)\times1+(y-1)\times1+(z-1)\times(-1)=0$$
$$\iff x-1+y-1-z+1=0\iff x+y-z-1=0$$

Le plan (HFC) a donc pour équation cartésienne : $x+y-z-1=0$.

4. La droite (AG) a pour vecteur directeur $\overrightarrow{\text{AG}}$ $(1\,;\,1\,;\,-1)$ et passe par le point A de coordonnées $(0\,;\,0\,;\,1)$; elle a donc pour représentation paramétrique :

$$\begin{cases}x=x_{\text{A}}+1\times t\\y=y_{\text{A}}+1\times t\\z=z_{\text{A}}+(-1)\times t\end{cases}\quad t\in\mathbb{R}\quad\text{soit}\quad\begin{cases}x=t\\y=t\\z=1-t\end{cases}\quad t\in\mathbb{R}$$

5. Soit R le projeté orthogonal de G sur le plan (HFC). donc R appartient au plan (HFC).

De plus, comme la droite (AG) est orthogonale au plan (HFC), le point R appartient à la droite (AG).

Les coordonnées de R vérifient donc le système : $\begin{cases}x=t\\y=t\\z=1-t\\x+y-z-1=0\end{cases}$

On a donc $t+t-(1-t)-1=0$ donc $3t=2$ donc $t=\dfrac{2}{3}$.

Donc R a pour coordonnées $x_{\text{R}}=t=\dfrac{2}{3}$, $y_{\text{R}}=t=\dfrac{2}{3}$, $z_{\text{R}}=1-t=\dfrac{1}{3}$, soit $\left(\dfrac{2}{3}\,;\,\dfrac{2}{3}\,;\,\dfrac{1}{3}\right)$.

6. Une représentation paramétrique de la droite (FG) est : $\begin{cases}x=1\\y=1\\z=t\end{cases}\quad t\in\mathbb{R}$.

On cherche un point K sur la droite (FG) tel que le triangle KMN soit rectangle en K.

K est un point de (FG) donc ses coordonnées sont de la forme $(1\,;\,1\,;\,t)$.

De plus, le triangle KMN est rectangle en K donc $\overrightarrow{\text{MK}}\perp\overrightarrow{\text{NK}}$ donc $\overrightarrow{\text{MK}}\cdot\overrightarrow{\text{NK}}=0$.

$\overrightarrow{\text{MK}}$ a pour coordonnées $\begin{pmatrix}1-\frac{1}{2}\\1-1\\t-\frac{1}{2}\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}\frac{1}{2}\\0\\t-\frac{1}{2}\end{pmatrix}$ et $\overrightarrow{\text{NK}}$ a pour coordonnées $\begin{pmatrix}1-1\\1-\frac{1}{2}\\t-\frac{1}{2}\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0\\\frac{1}{2}\\t-\frac{1}{2}\end{pmatrix}$

$$\overrightarrow{\text{MK}}\cdot\overrightarrow{\text{NK}}=0\iff\frac{1}{2}\times0+0\times\frac{1}{2}+\left(t-\frac{1}{2}\right)\times\left(t-\frac{1}{2}\right)=0\iff\left(t-\frac{1}{2}\right)^2=0\iff t=\frac{1}{2}$$

Le point K a donc pour coordonnées $\left(1\,,\,1\,,\,\dfrac{1}{2}\right)$.

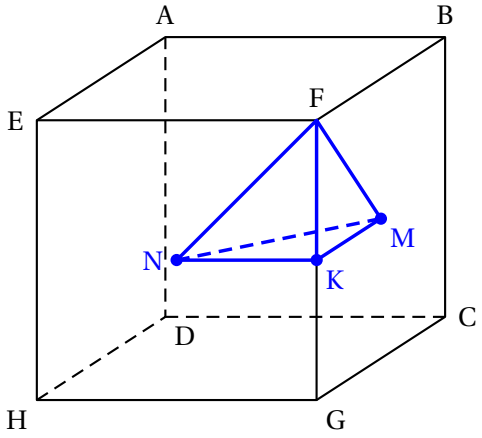
7. Le tétraèdre FNKM a pour hauteur [FK] et pour base le triangle KMN.

- F a pour coordonnées $(1\ ;\ 1\ ;\ 1)$ et K a pour coordonnées $\left(1\ ;\ 1\ ;\ \dfrac{1}{2}\right)$; donc $\text{FK} = \dfrac{1}{2}$.
- L'aire du triangle rectangle KMN est $\dfrac{\text{KM} \times \text{KN}}{2}$.
  - $\text{M}\left(\dfrac{1}{2}\ ;\ 1\ ;\ \dfrac{1}{2}\right)$ et $\text{K}\left(1\ ;\ 1\ ;\ \dfrac{1}{2}\right)$ donc $\text{KM} = \dfrac{1}{2}$
  - $\text{N}\left(1\ ;\ \dfrac{1}{2}\ ;\ \dfrac{1}{2}\right)$ et $\text{K}\left(1\ ;\ 1\ ;\ \dfrac{1}{2}\right)$ donc $\text{KN} = \dfrac{1}{2}$

  L'aire du triangle KMN est donc $\dfrac{\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}}{2} = \dfrac{1}{8}$.
- Le volume d'un tétraèdre est, en unité de volume : $\dfrac{\text{aire de la base} \times \text{hauteur}}{3}$.

  Le volume du tétraèdre FNKM est donc : $\dfrac{(\text{aire de KMN}) \times \text{FK}}{3} = \dfrac{\frac{1}{8} \times \frac{1}{2}}{3} = \dfrac{1}{48}$.

Le volume du cube est 1, celle du tétraèdre FNKM est $\dfrac{1}{48}$ donc le volume du tétraèdre représente un quarante-huitième du volume du cube.



Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.