

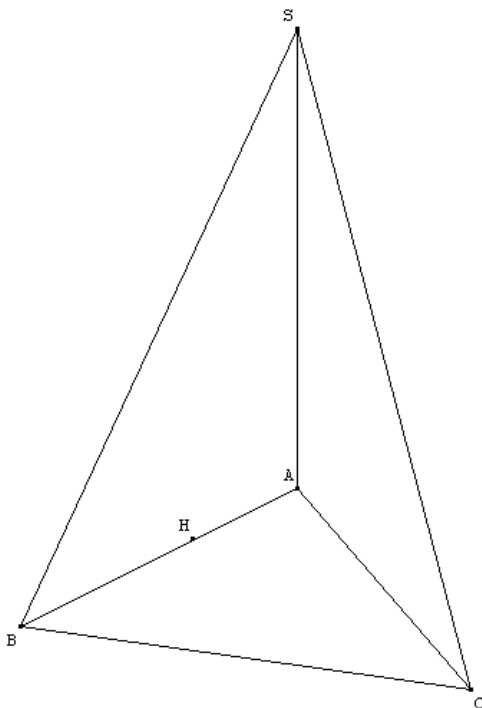
Géométrie dans l'espace – Exercices

Droites et plans de l'espace

Exercice 1

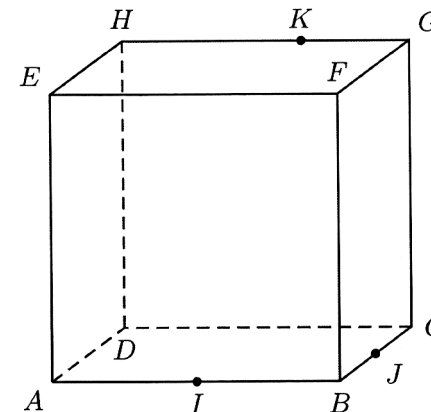
$SABC$ est un tétraèdre, la droite (SA) est orthogonale au plan (ABC) , le triangle ABC est rectangle en B (voir figure ci-dessous).

1. Démontrer que les droites (BC) et (SA) sont orthogonales.
2. Démontrer que le triangle SBC est rectangle en B .
3. H est un point de l'arête $[AB]$. On trace par H le plan P orthogonal à (AB) . Ce plan coupe (AC) en I , (SC) en J et (SB) en K . Le but de la question est de tracer I , J et K .
 - (a) Démontrer que (HI) et (BC) sont parallèles.
 - (b) En utilisant le théorème du toit, en déduire que (HI) et (KJ) sont parallèles.
 - (c) On admet que, par un raisonnement analogue, (HK) et (IJ) sont parallèles. En déduire que $HIJK$ est un rectangle.
 - (d) Compléter la figure.



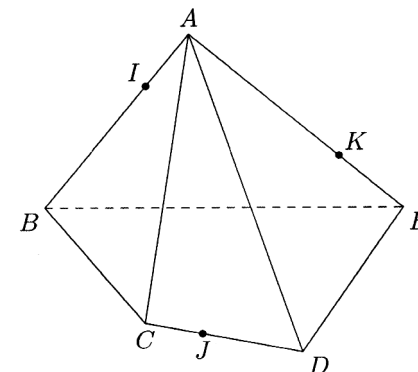
Exercice 2

Tracer la section par le plan (IJK) .



Exercice 3

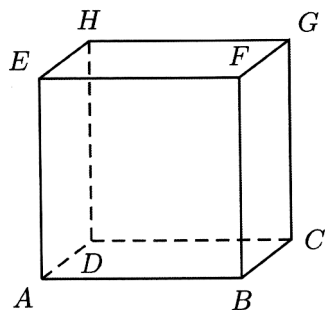
Tracer la section par le plan (IJK) .



Exercice 4

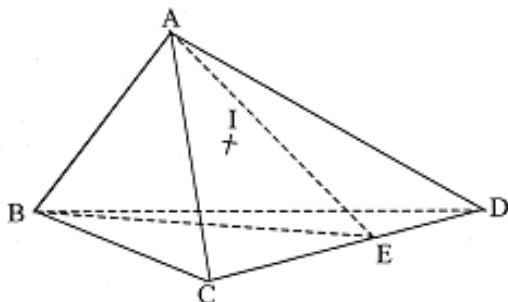
Soit $ABCDEFGH$ un cube.

1. Montrer que $(EF) \perp (BG)$.
2. En déduire que $(EC) \perp (BG)$.
3. Prouver que la droite (EC) est perpendiculaire au plan (BDG) .
Indication : on pourra étudier la position de (BD) par rapport au plan (EAC) .



Exercice 5

On considère le tétraèdre $ABCD$, E un point de $[CD]$ et le point I du plan (ABE) comme le montre la figure ci-dessous.



1. Déterminer l'intersection de la droite (AI) avec le plan (BCD) .
2. Déterminer l'intersection des plans (ADI) et (BCD) , puis des plans (ADI) et (ABC) .
3. En déduire l'intersection de la droite (DI) avec le plan (ABC) .

Exercice 6

$SABCD$ est une pyramide de sommet S , de base un parallélogramme $ABCD$. Les points M et N sont les milieux respectifs des arêtes $[SC]$ et $[SB]$.

1. Faire une figure en perspective.
2. Que peut-on dire des droites (MN) et (AD) ?
3. Montrer que les droites (AN) et (DM) sont coplanaires. Soit P leur point d'intersection.
4. Quelle est l'intersection des plans (SAB) et (SDC) ?
5. Montrer que les droites (SP) et (AB) sont parallèles.

Exercice 7

Cet exercice est un QCM. Une seule des réponses proposées est exacte.

$ABCDEFGH$ est un cube d'arête 1. I est le centre de la face $BCGF$, K et J sont les milieux respectifs de $[DC]$ et $[BC]$.

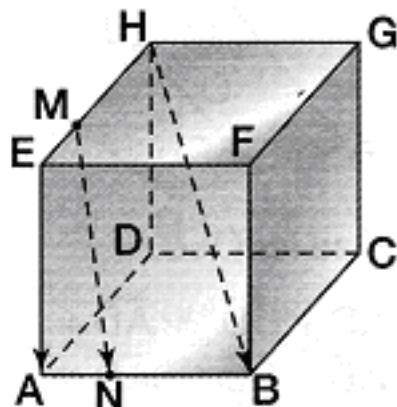
- (a) Le plan (EGJ) coupe le segment (AB) en son milieu.
- (b) La droite (KH) coupe le plan (EGJ) en un point.
- (c) Le triangle DIB est rectangle en B .
- (d) Les droites (EF) et (DI) ne sont pas coplanaires.

Géométrie vectorielle

Exercice 8

Soit le cube $ABCDEFGH$. M est le point tel que $\vec{EM} = \frac{1}{3}\vec{EH}$ et N le point tel que

$$\vec{AN} = \frac{1}{3}\vec{AB}.$$



1. Démontrer que $\vec{MN} = \vec{EA} + \frac{1}{3}\vec{DB}$

2. Les vecteurs $\vec{EA}$, $\vec{MN}$ et $\vec{HB}$ sont-ils coplanaires ?

Exercice 9

Dans cet exercice, les tracés seront effectués sur la figure page suivante :

Soit un cube $ABCDEFGH$.

1. Construire les points M et N tels que : $\vec{BM} = \vec{AB} + \vec{AD} + \vec{AE}$ et

$$\vec{AN} = \vec{AB} + \frac{1}{2}\vec{BG}.$$

2. Montrer que les points A , M , et N sont alignés.

3. (a) Les vecteurs $\vec{AG}$, $\vec{EC}$, $\vec{BF}$ sont-ils coplanaires ? Pourquoi ?

(b) Les vecteurs $\vec{BD}$, $\vec{BF}$, $\vec{BH}$ sont-ils coplanaires ? Pourquoi ?

Exercice 10

1. On donne les points $A(5; 2; 1)$, $B(7; 3; 1)$, $C(-1; 4; 5)$ et $D(-3; 3; 5)$.

Démontrer que A , B , C , D sont coplanaires.

2. On donne les points $A(4; 3; -1)$, $B(0; -3; 5)$, $C(2; 1; 1)$ et $D(4; 4; -1)$.

Les droites (AC) et (BD) sont-elles parallèles ?

Exercice 11

1. Les vecteurs $\vec{u} \begin{pmatrix} 3 \\ 6 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\vec{v} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix}$ et $\vec{w} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}$ sont-ils coplanaires ?

2. Les vecteurs $\vec{u} \begin{pmatrix} 4 \\ -2 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\vec{v} \begin{pmatrix} 6 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}$ et $\vec{w} \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}$ sont-ils coplanaires ?

3. On considère la droite d passant par $A(-2, 3, 1)$ et $B(5, 2, -2)$.

(a) Donner un vecteur directeur $\vec{u}$ de la droite d .

(b) Donner une représentation paramétrique de la droite d .

(c) Les points $M(-9, 4, 4)$ et $N(12, 1, 1)$ appartiennent-ils à cette droite ?

Exercice 12

L'espace est rapporté au repère orthogonal $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$.

Les points A , B , et C ont pour coordonnées respectives :

$$A(1; -1; 2) \quad B(3; 3; 8) \quad C(-3; 5; 4)$$

On note $\mathcal{D}$ la droite ayant pour représentation paramétrique :

$$\begin{cases} x = t + 2 \\ y = 2t - 1 \\ z = 3t - 4 \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}$$

et $\mathcal{D}'$ la droite ayant pour représentation paramétrique :

$$\begin{cases} x = s + 3 \\ y = 2s + 1 \\ z = -s + 3 \end{cases} \quad s \in \mathbb{R}$$

Cet exercice est un QCM. Une seule des réponses proposées est exacte.

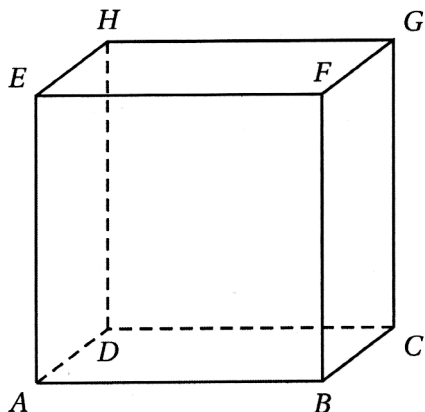
- (a) Les droites $\mathcal{D}$ et $\mathcal{D}'$ sont parallèles.
- (b) Les droites $\mathcal{D}$ et $\mathcal{D}'$ sont coplanaires.
- (c) Le point C appartient à la droite $\mathcal{D}$.
- (d) Les points A , B et C sont alignés.

Exercice 13

$ABCDEFGH$ est un cube de longueur 1. Les deux parties sont indépendantes.

PARTIE 1

- (a) Justifier que (DFG) est le plan médiateur du segment $[HC]$.
(b) En déduire que $(DF) \perp (HC)$
- Montrer de même que les droites (DF) et (AC) sont orthogonales.
- En déduire que la droite (DF) est perpendiculaire au plan (ACH) .



PARTIE 2

On note I le milieu de $[AE]$, J le centre de la face $CDHG$, R et S sont définis par

$$\vec{ER} = \frac{1}{3} \vec{EH} \quad \text{et} \quad \vec{AS} = \frac{1}{3} \vec{AC}. \quad K \text{ est le milieu du segment } [RS].$$

La figure est donnée ci-dessous. On se place dans le repère $(A, \vec{AB}, \vec{AD}, \vec{AE})$.

- (a) Calculer les coordonnées des points I et J .
(b) Déterminer une représentation paramétrique de la droite (IJ) .
- (a) Vérifier que $R\left(0, \frac{1}{3}, 1\right)$ et $S\left(\frac{1}{3}, \frac{1}{3}, 0\right)$.
(b) Déterminer les coordonnées du point K .
(c) Démontrer que les points I, K et J sont alignés.
(d) En déduire que les points I, J, K, R et S sont coplanaires.

- Le plan (IRS) coupe la droite (AB) en un point noté L .

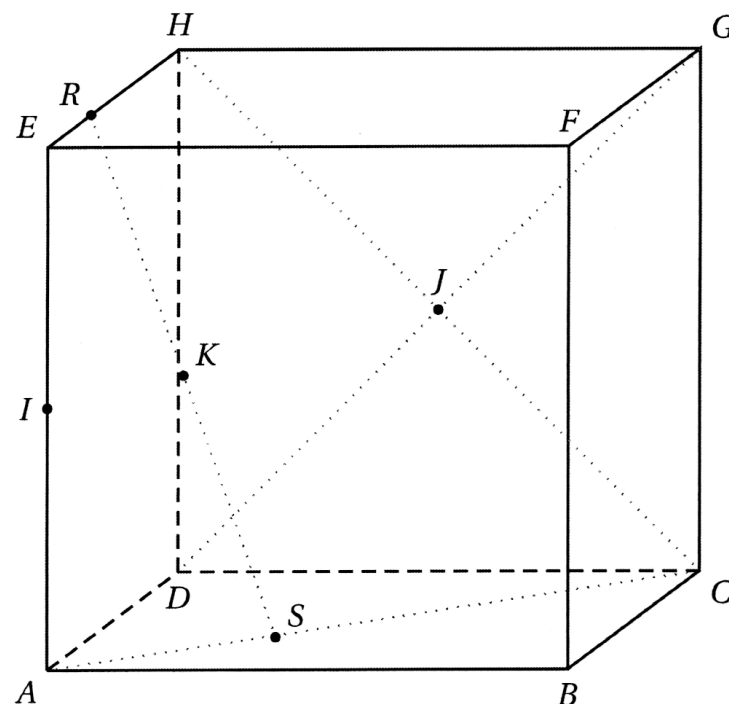
(a) Construire le point L sur la figure (on laissera les traits de construction).

(b) Justifier que le système
$$\begin{cases} x = 2b \\ y = 2a + 2b \\ z = \frac{1}{2} + 3a - 3b \end{cases} \quad a, b \in \mathbb{R}$$

est une représentation paramétrique du plan (IRS) .

(c) Déterminer une représentation paramétrique de la droite (AB) .

(d) Calculer les coordonnées de L .



Produit scalaire et équations de plans

Exercice 14

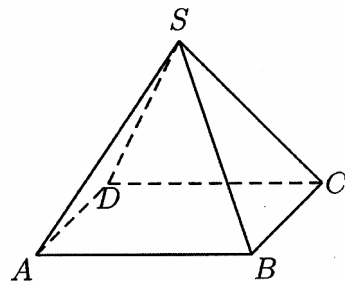
Les droites d et d' définies par les représentations paramétriques suivantes sont-elles orthogonales ?

$$\begin{cases} x=2t-1 \\ y=-3t+2 \\ z=t \end{cases} \quad t \in \mathbb{R} \quad \text{et} \quad \begin{cases} x=3s \\ y=s+2 \\ z=-3s-2 \end{cases} \quad s \in \mathbb{R}$$

Exercice 15

$SABCD$ est une pyramide à base carrée de sommet S et dont toutes les côtés ont la même longueur a . Calculer en fonction de a , les produits scalaires suivants :

1. $\vec{SA} \cdot \vec{SB}$
2. $\vec{SA} \cdot \vec{SC}$
3. $\vec{SA} \cdot \vec{AC}$
4. $\vec{SC} \cdot \vec{AB}$

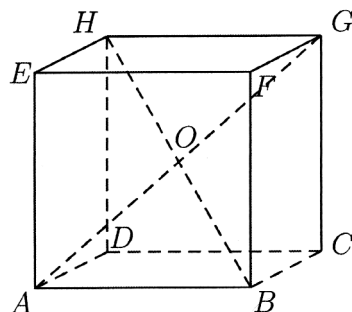


Exercice 16

$SABCEFGH$ est un cube de centre O et d'arête a .

1. Calculer en fonction de a , les produits scalaires suivants :

- a. $\vec{AE} \cdot \vec{BG}$
- b. $\vec{HB} \cdot \vec{BA}$
- c. $\vec{AB} \cdot \vec{AO}$



2. Déterminer dans le repère $(A, \vec{AB}, \vec{AD}, \vec{AE})$ les coordonnées des points A, B, E, G, H et O .

3. Déterminer une mesure de l'angle $\widehat{HOG}$ à $\frac{1}{10}$ de degré près

Exercice 17

On considère un cube $ABCDEFGH$, d'arête de longueur 1, représenté ci-dessous et on munit l'espace du repère orthonormé $(A, \vec{AB}, \vec{AD}, \vec{AE})$.

1. Déterminer une représentation paramétrique de la droite (FD) .

2. Démontrer que le vecteur $\vec{n} \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix}$ est un vecteur normal au plan (BGE) et déterminer une

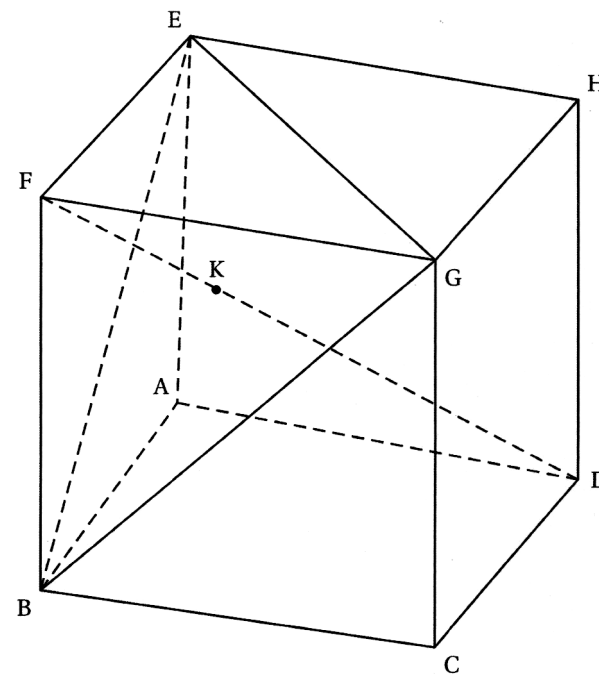
équation du plan (BGE) .

3. Montrer que la droite (FD) est perpendiculaire au plan (BGE) en un point K de

coordonnées $\vec{n} \left(\frac{2}{3} ; \frac{1}{3} ; \frac{2}{3} \right)$.

4. Quelle est la nature du triangle (BEG) ? Déterminer son aire.

5. En déduire le volume du tétraèdre $(BEGD)$.



Exercice 18

L'espace $\mathcal{E}$ est rapporté à un repère orthonormal $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$.

On appelle $\mathcal{P}$ le plan d'équation $2x - y + 5 = 0$ et $\mathcal{P}'$ le plan d'équation $3x + y - z = 0$.

1. Montrer que $\mathcal{P}$ et $\mathcal{P}'$ sont sécants en une droite D dont une représentation paramétrique est :

$$\begin{aligned}x &= \alpha \\y &= 2\alpha + 5 \\z &= 5\alpha + 5\end{aligned} \quad \text{avec } \alpha \text{ réel donné}$$

2. Les affirmations suivantes sont-elles vraies ou fausses ? Justifier précisément vos réponses :

Affirmation 1 : $\mathcal{D}$ est parallèle au plan $\mathcal{R}$ d'équation $-5x + 5y - z = 0$

Soit D' la droite de l'espace de représentation paramétrique :

$$\begin{cases} x = -3\beta \\ y = 1 + \beta \\ z = 2 + 2\beta \end{cases} \quad \text{avec } \beta \text{ réel donné}$$

Affirmation 2 : $\mathcal{D}$ et D' sont coplanaires.

Exercice 19 (Baccalauréat S – Métropole – Septembre 2013)

Pour chacune des questions suivantes, trois réponses sont proposées et une seule est exacte.

L'espace $\mathcal{E}$ est rapporté à un repère orthonormal $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$.

La droite $\mathcal{D}$ est définie par la représentation paramétrique $\begin{cases} x = 5 - 2t \\ y = 1 + 3t \\ z = 4 \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}$

1. On note $\mathcal{P}$ le plan d'équation cartésienne $3x + 2y + z - 6 = 0$

- (a) La droite D est perpendiculaire au plan $\mathcal{P}$,
- (b) La droite D est parallèle au plan $\mathcal{P}$,
- (c) La droite D est incluse dans le plan $\mathcal{P}$.

2. On note D' la droite qui passe par le point A de coordonnées $(3; 1; 1)$ et a pour vecteur directeur $\vec{u} = 2\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$.

- (a) Les droites $\mathcal{D}$ et D' sont parallèles,
- (b) Les droites $\mathcal{D}$ et D' sont sécantes,
- (c) Les droites $\mathcal{D}$ et D' ne sont pas coplanaires.

Exercice 20

L'espace $\mathcal{E}$ est rapporté à un repère orthonormal $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$.

t et t' désignent des paramètres réels.

Le plan $\mathcal{P}$ a pour équation $x - 2y + 3z + 5 = 0$.

Le plan $\mathcal{S}$ a pour représentation paramétrique $\begin{cases} x = -2 + t + 2t' \\ y = -t - 2t' \\ z = -1 - t + 3t' \end{cases} \quad t, t' \in \mathbb{R}$

La droite D a pour représentation paramétrique $\begin{cases} x = -2 + t \\ y = -t \\ z = -1 - t \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}$

On donne les points de l'espace $M(-1; 2; 3)$ et $N(1; -2; 9)$.

1. Une représentation paramétrique du plan $\mathcal{P}$ est :

- (a) $\begin{cases} x = t \\ y = 1 - 2t \\ z = -1 + 3t \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}$
- (b) $\begin{cases} x = t + 2t' \\ y = 1 - t + t' \\ z = -1 - t \end{cases} \quad t, t' \in \mathbb{R}$
- (c) $\begin{cases} x = t + t' \\ y = 1 - t - 2t' \\ z = 1 - t - 3t' \end{cases} \quad t, t' \in \mathbb{R}$
- (d) $\begin{cases} x = 1 + 2t + t' \\ y = 1 - 2t + 2t' \\ z = -1 - t' \end{cases} \quad t, t' \in \mathbb{R}$

2. (a) La droite $\mathcal{D}$ et le plan $\mathcal{P}$ sont sécants au point $A(-8; 3; 2)$.

(b) La droite $\mathcal{D}$ et le plan $\mathcal{P}$ sont perpendiculaires.

(c) La droite $\mathcal{D}$ est une droite du plan $\mathcal{P}$.

(d) La droite $\mathcal{D}$ et le plan $\mathcal{P}$ sont strictement parallèles.

3. (a) La droite (MN) et la droite $\mathcal{D}$ sont orthogonales.

(b) La droite (MN) et la droite $\mathcal{D}$ sont sécantes.

(c) La droite (MN) et la droite $\mathcal{D}$ sont confondues.

4. (a) Les plans $\mathcal{P}$ et $\mathcal{S}$ sont parallèles.

(b) La droite Δ de représentation paramétrique $\begin{cases} x = t \\ y = -2 - t \\ z = -3 - t \end{cases}$ est la droite intersection

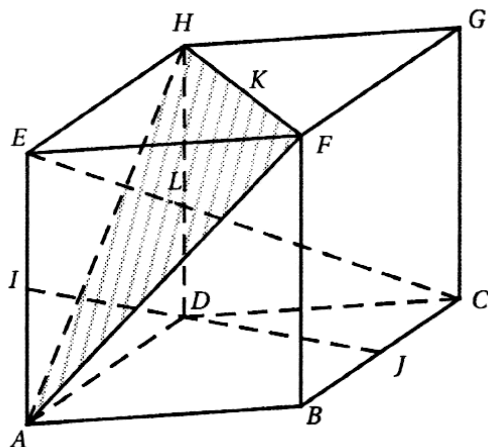
des plans $\mathcal{P}$ et $\mathcal{S}$.

(c) Le point M appartient à l'intersection des plans $\mathcal{P}$ et $\mathcal{S}$.

(d) Les plans $\mathcal{P}$ et $\mathcal{S}$ sont perpendiculaires.

Exercice 21

On considère un cube $ABCDEFGH$, d'arête de longueur 1, représenté page suivante et on munit l'espace du repère orthonormé $(A, \overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AD}, \overrightarrow{AE})$. On appelle $\mathcal{P}$ le plan (AFH) .
 Le point I est le milieu du segment $[AE]$.
 Le point J est le milieu du segment $[BC]$.
 Le point K est le milieu du segment $[HF]$.
 Le point L est le point d'intersection de la droite (EC) et du plan $\mathcal{P}$.



Ceci est un QCM. Pour chacune des questions, une seule des quatre affirmations est exacte. Justifier les réponses.

- (a) Les droites (IJ) et (EC) sont strictement parallèles.

(b) Les droites (IJ) et (EC) sont non coplanaires.

(c) Les droites (IJ) et (EC) sont sécantes.

(d) Les droites (IJ) et (EC) sont confondues.
- (a) Le produit scalaire $\overrightarrow{AF} \cdot \overrightarrow{BG}$ est égal à 0.

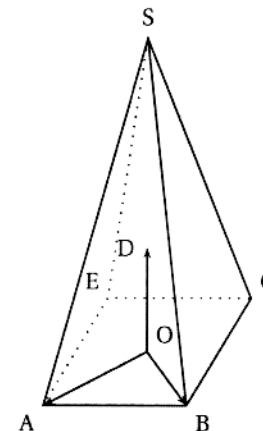
(b) Le produit scalaire $\overrightarrow{AF} \cdot \overrightarrow{BG}$ est égal à -1.

(c) Le produit scalaire $\overrightarrow{AF} \cdot \overrightarrow{BG}$ est égal à 1.

(d) Le produit scalaire $\overrightarrow{AF} \cdot \overrightarrow{BG}$ est égal à 2.

Exercice 22 Amérique du Nord – 2 Juin 2015

Dans l'espace, on considère une pyramide $SABCE$ à base carrée $ABCE$ de centre O . Soit D le point de l'espace tel que $(O; \overrightarrow{OA}, \overrightarrow{OB}, \overrightarrow{OD})$ soit un repère orthonormé. Le point S a pour coordonnées $(0; 0; 3)$ dans ce repère.



Partie A

- Soit U le point de la droite (SB) de cote 1. Construire le point U sur la figure jointe en **annexe 1, (à rendre avec la copie)**.
- Soit V le point d'intersection du plan (AEU) et de la droite (SC) . Montrer que les droites (UV) et (BC) sont parallèles. Construire le point V sur la figure jointe en **annexe 1, (à rendre avec la copie)**.
- Soit K le point de coordonnées $(\frac{5}{6}; -\frac{1}{6}; 0)$.

Montrer que K est le pied de la hauteur issue de U dans le trapèze $AUVE$.

Partie B

Dans cette partie, on admet que l'aire du quadrilatère $AUVE$ est $\frac{5\sqrt{43}}{18}$.

- On admet que le point U a pour coordonnées $(0; \frac{2}{3}; 1)$.
 Vérifier que le plan (EAU) a pour équation $3x - 3y + 5z - 3 = 0$.
- Donner une représentation paramétrique de la droite (d) orthogonale au plan (EAU) passant par le point S .
- Déterminer les coordonnées de H , point d'intersection de la droite (d) et du plan (EAU) .
- Le plan (EAU) partage la pyramide $(SABCE)$ en deux solides. Ces deux solides ont-ils le même volume?

Exercice 23 Asie – Juin 2019

Pour chacune des questions suivantes, une seule des quatre affirmations est exacte. Indiquer sur la copie le numéro de la question et recopier la lettre correspondant à l'affirmation exacte. Il est attribué un point si la lettre correspond à l'affirmation exacte, 0 sinon.

Dans tout l'exercice, on se place dans un repère orthonormé $(O; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ de l'espace.

Les quatre questions sont indépendantes. Aucune justification n'est demandée.

1. On considère le plan P d'équation cartésienne $3x + 2y + 9z - 5 = 0$ et la droite d dont une représentation paramétrique est :
- $$\begin{cases} x = 4t + 3 \\ y = -t + 2 \\ z = -t + 9 \end{cases}, t \in \mathbb{R}.$$

Affirmation A : l'intersection du plan P et de la droite d est réduite au point de coordonnées $(3; 2; 9)$.

Affirmation B : le plan P et la droite d sont orthogonaux.

Affirmation C : le plan P et la droite d sont parallèles.

Affirmation D : l'intersection du plan P et de la droite d est réduite au point de coordonnées $(-353; 91; 98)$.

2. On considère le cube ABCDEFGH représenté ci-contre et les points I, J et K définis par les égalités vectorielles :

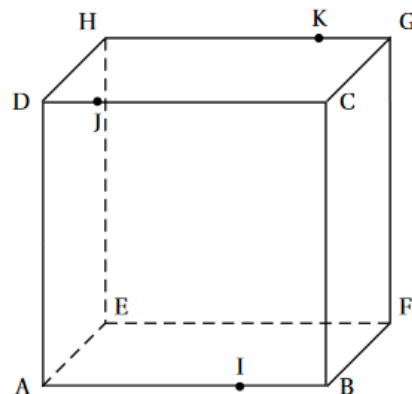
$$\overrightarrow{AI} = \frac{3}{4}\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{DJ} = \frac{1}{4}\overrightarrow{DC}, \overrightarrow{HK} = \frac{3}{4}\overrightarrow{HG}.$$

Affirmation A : la section du cube ABCDEFGH par le plan (IJK) est un triangle.

Affirmation B : la section du cube ABCDEFGH par le plan (IJK) est un quadrilatère.

Affirmation C : la section du cube ABCDEFGH par le plan (IJK) est un pentagone.

Affirmation D : la section du cube ABCDEFGH par le plan (IJK) est un hexagone.



4. On considère le plan P d'équation cartésienne $x + 2y - 3z + 1 = 0$ et le plan P' d'équation cartésienne $2x - y + 2 = 0$.

Affirmation A : les plans P et P' sont parallèles.

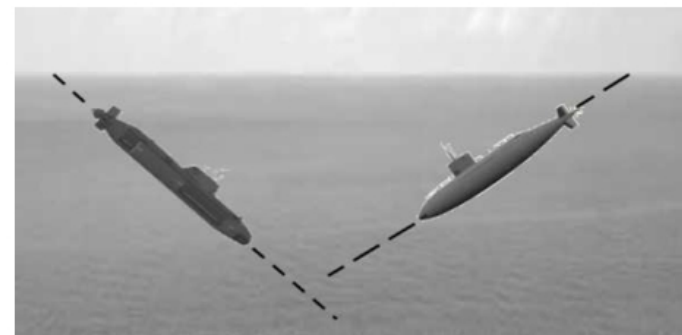
Affirmation B : l'intersection des plans P et P' est une droite passant par les points A(5; 12; 10) et B(3; 1; 2).

Affirmation C : l'intersection des plans P et P' est une droite passant par le point C(2; 6; 5) et dont un vecteur directeur est $\vec{u}(1; 2; 2)$.

Affirmation D : l'intersection des plans P et P' est une droite passant par le point D(-1; 0; 0) et dont un vecteur directeur est $\vec{v}(3; 6; 5)$.

Exercice 24

L'objectif de cet exercice est d'étudier les trajectoires de deux sous-marins en phase de plongée. On considère que ces sous-marins se déplacent en ligne droite, chacun à vitesse constante. À chaque instant t , exprimé en minutes, le premier sous-marin est repéré par le point $S_1(t)$ et le second sous-marin est repéré par le point $S_2(t)$ dans un repère orthonormé $(O; \vec{i}; \vec{j}; \vec{k})$ dont l'unité est le mètre.

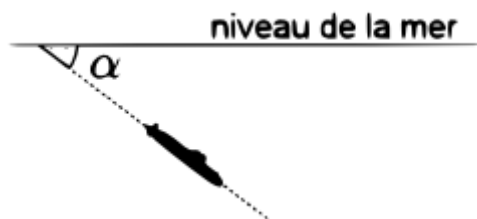


Le plan défini par $(O; \vec{i}; \vec{j})$ représente la surface de la mer. La cote z est nulle au niveau de la mer, négative sous l'eau.

1. On admet que, pour tout réel $t > 0$, le point $S_1(t)$ a pour coordonnées :

$$\begin{cases} x(t) = 140 - 60t \\ y(t) = 105 - 90t \\ z(t) = -170 - 30t \end{cases} \quad t \geq 0$$

- Donner les coordonnées du sous-marin au début de l'observation.
- Quelle est la vitesse du sous-marin?
- On se place dans le plan vertical contenant la trajectoire du premier sous-marin.



Déterminer l'angle α que forme la trajectoire du sous-marin avec le plan horizontal. On donnera l'arrondi de α à 0,1 degré près.

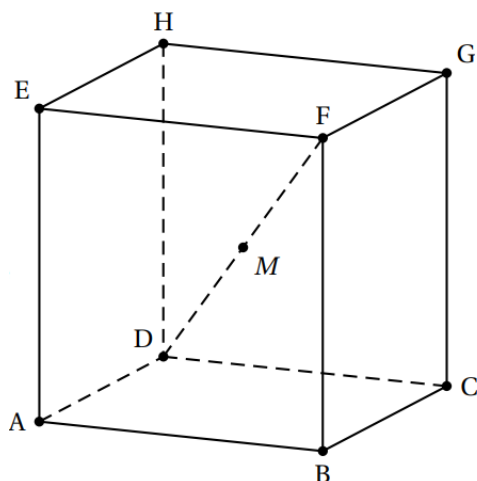
2. Au début de l'observation, le second sous-marin est situé au point $S_2(0)$ de coordonnées $(68 ; 135 ; -68)$ et atteint au bout de trois minutes le point $S_2(3)$ de coordonnées $(-202 ; -405 ; -248)$ avec une vitesse constante.

À quel instant t , exprimé en minutes, les deux sous-marins sont-ils à la même profondeur ?

Exercice 25

On considère un cube ABCDEFGH dont la représentation graphique en perspective cavalière est donnée ci contre. Les arêtes sont de longueur 1.

L'espace est rapporté au repère orthonormé $(D; \vec{DA}; \vec{DC}; \vec{DH})$



Partie A

- Montrer que le vecteur $\vec{DF}$ est normal au plan (EBG).
- Déterminer une équation cartésienne du plan (EBG).
- En déduire les coordonnées du point I intersection de la droite (DF) et du plan (EBG). On démontrerait de la même manière que le point J intersection de la droite (DF) et du plan (AHC) a pour coordonnées $\left(\frac{1}{3}; \frac{1}{3}; \frac{1}{3}\right)$

Partie B

À tout réel x de l'intervalle $[0; 1]$, on associe le point M du segment $[DF]$ tel que

$$\vec{DM} = x \cdot \vec{DF}$$

On s'intéresse à l'évolution de la mesure θ en radian de l'angle EMB lorsque le point M parcourt le segment $[DF]$. On a $0 \leq \theta \leq \pi$.

- Que vaut θ si le point M est confondu avec le point D? avec le point F?
- a. Justifier que les coordonnées du point M sont $(x; x; x)$.

b. Montrer que
$$\cos \theta = \frac{3x^2 - 4x + 1}{3x^2 - 4x + 2}$$

On pourra pour cela s'intéresser au produit scalaire des vecteurs $\vec{ME}$ et $\vec{MB}$

- Dresser le tableau de variations de la fonction pour $0 \leq \theta \leq \pi$
- Pour quelles positions du point M sur le segment $[DF]$:
 - le triangle MEB est-il rectangle en M ?
 - l'angle θ est-il maximal?