

Objectifs du chapitre

- Utiliser les coordonnées d'un vecteur dans un repère orthonormé.
- Calculer la norme d'un vecteur et la distance entre deux points.
- Tester la colinéarité de deux vecteurs.
- Déterminer et exploiter l'équation cartésienne d'une droite. (*complément — poursuite d'études*)
- Calculer la distance d'un point à une droite. (*complément — poursuite d'études*)
- Introduire les vecteurs dans l'espace (coordonnées 3D).

Situation professionnelle — Plan d'un atelier de menuiserie

Un technicien d'agencement place les éléments d'un atelier sur un plan quadrillé. Il doit calculer des distances, vérifier si des rails de guidage sont parallèles, et déterminer l'équation d'une cloison. Ces outils relèvent des vecteurs dans le plan.

1. Rappels — Notion de vecteur

DÉFINITION

Un **vecteur** $\vec{u}$ est caractérisé par :

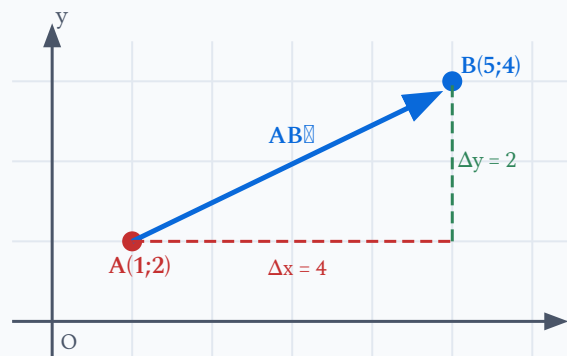
- une **direction** (l'orientation de la droite support),
- un **sens** (vers où il pointe),
- une **norme** $\|\vec{u}\|$ (sa longueur).

On note $\overrightarrow{AB}$ le vecteur de point de départ A et de point d'arrivée B .

VECTEUR NUL ET VECTEUR OPPOSÉ

- Le **vecteur nul** $\vec{0}$ est de norme zéro ; il n'a pas de sens ni de direction définis.
- Le **vecteur opposé** de $\vec{AB}$ est $\vec{BA} = -\vec{AB}$.
- Deux vecteurs sont **égaux** si, et seulement si, ils ont même direction, même sens et même norme.

Illustration — Vecteur $\vec{AB}$ dans un repère



$$\vec{AB} = \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix} \quad \text{— norme} = \sqrt{4^2 + 2^2} = \sqrt{20} \approx 4,47$$

2. Coordonnées d'un vecteur

PROPRIÉTÉ — COORDONNÉES DE $\vec{AB}$

Dans un repère orthonormé $(O; \vec{i}; \vec{j})$, si $A(x_A; y_A)$ et $B(x_B; y_B)$:

$$\vec{AB} = \begin{pmatrix} x_B - x_A \\ y_B - y_A \end{pmatrix}$$

MÉTHODE — TROUVER LES COORDONNÉES D'UN VECTEUR

1.

Repérer les coordonnées de A et de B .

2.

Calculer $x_B - x_A$ (abscisse) et $y_B - y_A$ (ordonnée).

3.

Écrire sous forme de colonne ou de couple.

Exemple : $A(3; 1), B(7; 5) \rightarrow \overrightarrow{AB} = \begin{pmatrix} 4 \\ 4 \end{pmatrix}$

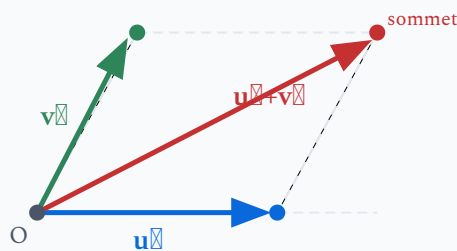
OPÉRATIONS SUR LES VECTEURS

Soient $\vec{u} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ et $\vec{v} = \begin{pmatrix} c \\ d \end{pmatrix}, k \in \mathbb{R}$.

$$\vec{u} + \vec{v} = \begin{pmatrix} a + c \\ b + d \end{pmatrix} \quad k\vec{u} = \begin{pmatrix} ka \\ kb \end{pmatrix}$$

Relation de Chasles : $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AC}$

Règle du parallélogramme : $\vec{u} + \vec{v}$



On construit le parallélogramme : la diagonale donne $\vec{u} + \vec{v}$.

3. Norme d'un vecteur

PROPRIÉTÉ — NORME ET DISTANCE

La norme du vecteur $\overrightarrow{AB}$ est la distance AB :

$$\left\| \overrightarrow{AB} \right\| = AB = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$$

Pour $\vec{u} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$: $\|\vec{u}\| = \sqrt{a^2 + b^2}$

APPLICATION

Un plan d'agencement place $A(2; 3)$ et $B(8; 7)$. Calcule les coordonnées de $\overrightarrow{AB}$ et la distance AB .

ATTENTION

La norme est toujours **positive ou nulle**. Les coordonnées d'un vecteur peuvent être négatives, mais sa norme non.

Ne pas confondre : $\overrightarrow{AB} = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$ mais $\left\| \overrightarrow{AB} \right\| = \sqrt{9 + 16} = 5 > 0$.

EXEMPLE

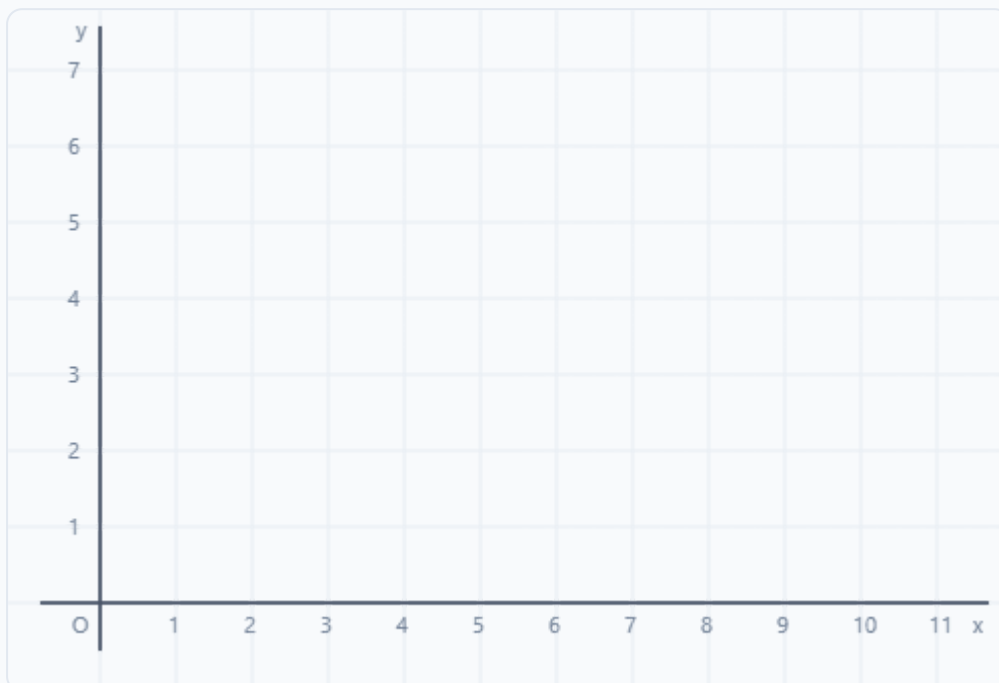
$A(1; 2)$ et $B(4; 6)$.

$$\overrightarrow{AB} = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \end{pmatrix} \quad \left\| \overrightarrow{AB} \right\| = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{25} = 5$$

Interactif — Calculer un vecteur et sa norme

Cliquez sur deux points pour calculer $\overrightarrow{AB}$ et $\|\overrightarrow{AB}\|$

Grille : 1 carreau = 1 m (contexte : plan d'agencement ERA/TMA)



Cliquez sur un premier point (A) sur le plan.

4. Colinéarité de deux vecteurs

DÉFINITION

Deux vecteurs sont **colinéaires** s'ils ont la même direction (l'un est multiple de l'autre). Cela signifie que les droites support sont **parallèles ou confondues**.

CRITÈRE DE COLINÉARITÉ (DÉTERMINANT)

Soient $\vec{u} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ et $\vec{v} = \begin{pmatrix} c \\ d \end{pmatrix}$.

$$\vec{u} \text{ et } \vec{v} \text{ colinéaires} \iff \det(\vec{u}, \vec{v}) = ad - bc = 0$$

MÉTHODE — TESTER LA COLINÉARITÉ

1.

Calculer les coordonnées de $\vec{u}$ et $\vec{v}$.

2.

Calculer $ad - bc$.

3.

Si $= 0 \rightarrow$ colinéaires (droites parallèles / confondues) ; sinon $\rightarrow$ sécants.

Remarque : Trois points A, B, C sont alignés $\iff \overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{AC}$ sont colinéaires.

APPLICATION

Un menuisier place trois clous $A(0 ; 0), B(3 ; 2), C(6 ; 4)$. Vérifie si A, B, C sont alignés.

EXEMPLE

$$\vec{u} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}, \vec{v} = \begin{pmatrix} 4 \\ 6 \end{pmatrix} : \det = 2 \times 6 - 3 \times 4 = 0 \rightarrow \text{colinéaires.}$$

$$\vec{u} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}, \vec{v} = \begin{pmatrix} 3 \\ 5 \end{pmatrix} : \det = 1 \times 5 - 2 \times 3 = -1 \neq 0 \rightarrow \text{non colinéaires.}$$

Au-delà du programme — poursuite d'études Les sections 5 et 6 (équation cartésienne d'une droite, distance d'un point à une droite) **ne font pas partie du module « Vecteurs dans l'espace »** du programme de Terminale Bac Pro (groupement B), qui se limite aux coordonnées, à la norme, au vecteur somme et à la colinéarité. La condition de perpendicularité $aa' + bb' = 0$ relève du **produit scalaire** (programme complémentaire — poursuite d'études). Ces deux sections sont proposées comme enrichissement et ne sont pas évaluées en CCF.

5. Équation cartésienne d'une droite

DÉFINITION

L'équation cartésienne d'une droite est de la forme $ax + by + c = 0$ (a et b non tous nuls).

- **Vecteur directeur** : $\vec{d} = \begin{pmatrix} -b \\ a \end{pmatrix}$
- **Vecteur normal** : $\vec{n} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ (perpendiculaire à la droite)

PARALLÉLISME ET PERPENDICULARITÉ

Pour deux droites $ax + by + c = 0$ et $a'x + b'y + c' = 0$:

- **Parallèles** $\iff ab' - ba' = 0$ (vecteurs directeurs colinéaires)
- **Perpendiculaires** $\iff aa' + bb' = 0$

MÉTHODE — TROUVER L'ÉQUATION CARTÉSIENNE PASSANT PAR A ET B

1.

Calculer $\overrightarrow{AB} = \begin{pmatrix} d_1 \\ d_2 \end{pmatrix}$.

2.

Vecteur normal : $\vec{n} = \begin{pmatrix} d_2 \\ -d_1 \end{pmatrix}$.

3.

Équation : $d_2(x - x_A) - d_1(y - y_A) = 0$, que l'on développe.

Exemple : $A(1; 2), B(4; 5) \rightarrow \overrightarrow{AB} = \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \end{pmatrix}, \vec{n} = \begin{pmatrix} 3 \\ -3 \end{pmatrix}$.

$$3(x - 1) - 3(y - 2) = 0 \Rightarrow x - y + 1 = 0.$$

6. Distance d'un point à une droite

FORMULE

La distance du point $M(x_M; y_M)$ à la droite $\Delta : ax + by + c = 0$ est :

$$d(M, \Delta) = \frac{|a x_M + b y_M + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

ATTENTION

Les **valeurs absolues** au numérateur sont obligatoires. Ne pas oublier $\sqrt{a^2 + b^2}$ au dénominateur.

EXEMPLE

Droite $\Delta : 3x + 4y - 5 = 0$, point $M(1; 2)$.

$$d(M, \Delta) = \frac{|3 \times 1 + 4 \times 2 - 5|}{\sqrt{9 + 16}} = \frac{|3 + 8 - 5|}{5} = \frac{6}{5} = 1,2$$

APPLICATION

La cloison d'un atelier suit la droite $3x + 2y - 12 = 0$. Le coin de l'atelier est en $M(4; 1)$. Calcule la distance du coin à la cloison.

7. Introduction aux vecteurs dans l'espace

DÉFINITION — COORDONNÉES 3D

Dans un repère orthonormé de l'espace $(O; \vec{i}; \vec{j}; \vec{k})$:

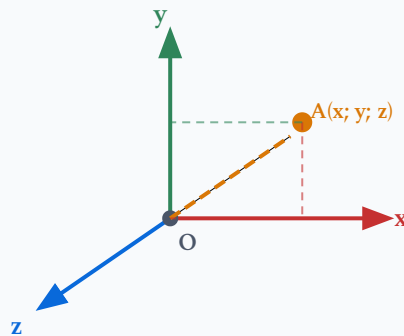
$$\overrightarrow{AB} = \begin{pmatrix} x_B - x_A \\ y_B - y_A \\ z_B - z_A \end{pmatrix} \quad \left\| \overrightarrow{AB} \right\| = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2 + (z_B - z_A)^2}$$

MILIEU DANS L'ESPACE

Le milieu I de $[AB]$ a pour coordonnées :

$$I\left(\frac{x_A + x_B}{2}; \frac{y_A + y_B}{2}; \frac{z_A + z_B}{2}\right)$$

Repère orthonormé de l'espace



Exemple professionnel — ERA/TMA : Plan d'agencement

CONTEXTE ERA/TMA

Un aménageur travaille sur le plan d'une salle. Les meubles sont positionnés dans un repère (en mètres). On calcule les vecteurs de déplacement et vérifie si des parois sont parallèles.

PROBLÈME

Positions des meubles : $A(1; 1)$ bureau, $B(5; 1)$ armoire, $C(5; 4)$ table, $D(1; 4)$ fauteuil.

Q1 : $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{DC}$ — ces parois sont-elles parallèles ?

$$\overrightarrow{AB} = \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \end{pmatrix}, \overrightarrow{DC} = \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \end{pmatrix}. \det = 4 \times 0 - 0 \times 4 = 0 \rightarrow \text{parallèles.}$$

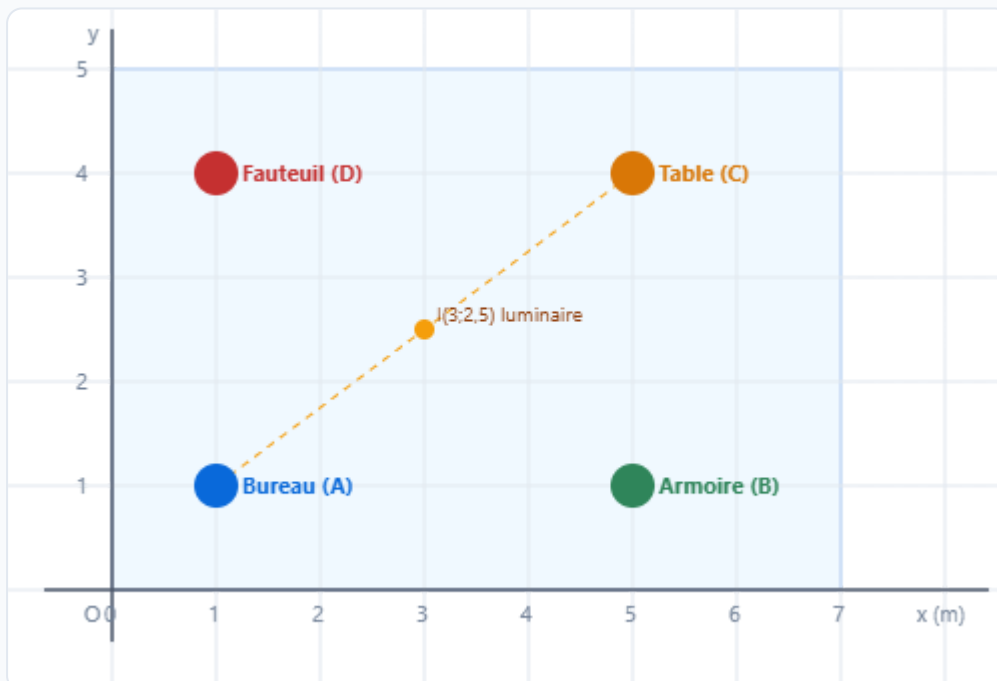
Q2 : Longueur de la diagonale AC .

$$\overrightarrow{AC} = \begin{pmatrix} 4 \\ 3 \end{pmatrix}, \|\overrightarrow{AC}\| = \sqrt{16 + 9} = 5 \text{ m.}$$

Q3 : Milieu I de $[AC]$ (emplacement d'un luminaire central).

$$I = \left(\frac{1+5}{2}; \frac{1+4}{2} \right) = (3; 2,5).$$

Plan d'agencement — ERA/TMA (interactif)



Cliquez sur un meuble pour afficher les vecteurs depuis ce point.

Exemple professionnel — Réseau de canalisations

CONTEXTE PROFESSIONNEL

Un plombier chauffagiste trace un réseau de canalisations. Chaque nœud est repéré par ses coordonnées en dm. Il faut calculer les longueurs et vérifier l'alignement des tuyaux.

PROBLÈME

Nœuds (en dm) : $P_1(0 ; 0)$, $P_2(6 ; 0)$, $P_3(6 ; 8)$, $P_4(10 ; 8)$, $P_5(10 ; 0)$.

Q1 : Longueur totale $P_1 \rightarrow P_2 \rightarrow P_3 \rightarrow P_4$.

$\|P_1P_2\| = 6 \text{ dm}$, $\|P_2P_3\| = 8 \text{ dm}$, $\|P_3P_4\| = 4 \text{ dm}$. Total = $6 + 8 + 4 = \mathbf{18 \text{ dm}}$.

Q2 : Les tuyaux P_1P_2 et P_3P_4 sont-ils parallèles ?

$\overrightarrow{P_1P_2} = \begin{pmatrix} 6 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\overrightarrow{P_3P_4} = \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \end{pmatrix} \rightarrow \det = 0 \rightarrow \text{parallèles.}$

Q3 : Milieu M de $[P_2P_5]$ (robinet d'arrêt).

$M = \left(\frac{6 + 10}{2} ; \frac{0 + 0}{2} \right) = (8 ; 0)$.

Q4 : Distance de $P_3(6 ; 8)$ à l'axe des abscisses ($0x + 1y + 0 = 0$).

$d = \frac{|0 \times 6 + 1 \times 8 + 0|}{\sqrt{1}} = 8 \text{ dm}$.

Réseau de canalisations (interactif)



Longueur $P_1 \rightarrow P_2 \rightarrow P_3 \rightarrow P_4 = 6 + 8 + 4 = 18 \text{ dm}$ | $P_1P_2 \parallel P_3P_4$
($\det=0$) | Robinet M(8;0)

Tableau récapitulatif des formules

Notion	Formule	Remarque
Coordonnées de $\overrightarrow{AB}$	$\begin{pmatrix} x_B - x_A \\ y_B - y_A \end{pmatrix}$	Arrivée moins départ
Norme / distance	$\sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$	Toujours ≥ 0
Relation de Chasles	$\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AC}$	Point intermédiaire quelconque
Colinéarité	$ad - bc = 0$	$\vec{u} = (a; b), \vec{v} = (c; d)$
Vecteur directeur	$\begin{pmatrix} -b \\ a \end{pmatrix}$	Droite $ax + by + c = 0$
Vecteur normal	$\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$	Droite $ax + by + c = 0$
Distance point-droite	$\frac{ ax_M + by_M + c }{\sqrt{a^2 + b^2}}$	Valeurs absolues obligatoires
Norme 3D	$\sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2 + \Delta z^2}$	Espace
Milieu de $[AB]$	$\left(\frac{x_A + x_B}{2}; \frac{y_A + y_B}{2} \right)$	Plan (adapter pour 3D)

A retenir — l'essentiel

- $\overrightarrow{AB} = \begin{pmatrix} x_B - x_A \\ y_B - y_A \end{pmatrix}$ — toujours *arrivée moins départ*.
- Norme = distance : $\left\| \overrightarrow{AB} \right\| = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}$.
- Colinéarité $\leftrightarrow$ droites parallèles : $\det(\vec{u}, \vec{v}) = ad - bc = 0$.
- Éq. cartésienne $ax + by + c = 0$: directeur $(-b; a)$, normal $(a; b)$.
- Distance point-droite : $\frac{|ax_M + by_M + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$.

Mini exercices corrigés

Exercice 1 — Coordonnées et norme

On donne $A(-2; 3)$ et $B(4; 7)$.

- Calculer les coordonnées de $\overrightarrow{AB}$.
- Calculer $\left\| \overrightarrow{AB} \right\|$ (forme exacte et valeur arrondie au dixième).

► Voir la correction

Exercice 2 — Colinéarité (ERA : vérification de parallélisme)

Deux murs ont pour vecteurs directeurs $\vec{u} = \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix}$ et $\vec{v} = \begin{pmatrix} -6 \\ 4 \end{pmatrix}$.

Ces deux murs sont-ils parallèles ?

► Voir la correction

Exercice 3 — Équation cartésienne et distance (installation thermique)

Une canalisation suit la droite passant par $P_1(0; 2)$ et $P_2(4; 0)$.

- a) Déterminer l'équation cartésienne de cette droite.
- b) Un robinet est placé en $R(2; 5)$. Calculer sa distance à la canalisation.

► Voir la correction

Exercice 4 — Vecteurs dans l'espace (tuyau 3D)

Une canalisation relie $S(1; 0; 2)$ (sous-sol) à $T(5; 3; 6)$ (étage).

- a) Calculer les coordonnées de $\overrightarrow{ST}$.
- b) Calculer la longueur de cette canalisation (arrondir au dixième).

► Voir la correction

Erreurs fréquentes

✗ Inverser l'ordre des coordonnées dans $\overrightarrow{AB}$

On fait $x_B - x_A$ (et non $x_A - x_B$).

Conseil : $\overrightarrow{AB}$ part de A et arrive en $B \rightarrow B - A$.

✗ Oublier la valeur absolue dans la formule de distance

$d = \frac{|ax_M + by_M + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$ — les barres de valeur absolue sont indispensables.

Conseil : la distance est toujours positive, donc on prend la valeur absolue au numérateur.

✗ Confondre vecteur directeur et vecteur normal

Pour $ax + by + c = 0$: le vecteur normal est $(a; b)$ et le vecteur directeur est $(-b; a)$.

Conseil : vecteur normal = coefficients de x et y dans l'équation.



Confondre déterminant nul et vecteur nul

$\det(\vec{u}, \vec{v}) = 0$ signifie que les vecteurs sont colinéaires — pas qu'ils sont nuls.

Conseil : colinéaires = même direction (parallèles ou confondus), pas nécessairement égaux.

Simulation interactive

[Vecteurs](#)

Socle

Standard

Approfondissement

Tout voir

Compétences travaillées :

- Calculer les coordonnées d'un vecteur à partir de deux points
- Calculer la norme d'un vecteur et la distance entre deux points
- Reconnaître des vecteurs égaux ou colinéaires
- Appliquer la relation de Chasles et trouver un milieu
- Déterminer l'équation cartésienne d'une droite et calculer la distance d'un point à une droite
- Résoudre des problèmes professionnels à l'aide des vecteurs

EXERCICE 1 Calculer les coordonnées d'un vecteur**SOCLE**

Dans un repère orthonormé, on donne les points suivants. Calculer les coordonnées du vecteur $\overrightarrow{AB}$ dans chaque cas :

a) $A(2; 3)$ et $B(5; 7)$

$$\overrightarrow{AB} \begin{pmatrix} \cdots \\ \cdots \end{pmatrix}$$

b) $A(-1; 4)$ et $B(3; -2)$

$$\overrightarrow{AB} \begin{pmatrix} \cdots \\ \cdots \end{pmatrix}$$

c) $A(0; -5)$ et $B(-3; 1)$

$$\overrightarrow{AB} \begin{pmatrix} \cdots \\ \cdots \end{pmatrix}$$

Mes calculs :

EXERCICE 2 Calculer la norme d'un vecteur

SOCLE

Calculer la norme de chaque vecteur. Donner la valeur exacte puis la valeur arrondie au dixième.

a) $\vec{u} \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \end{pmatrix}$

$\|\vec{u}\| = \dots$

b) $\vec{v} \begin{pmatrix} -5 \\ 12 \end{pmatrix}$

$\|\vec{v}\| = \dots$

c) $\vec{w} \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix}$

$\|\vec{w}\| = \dots$

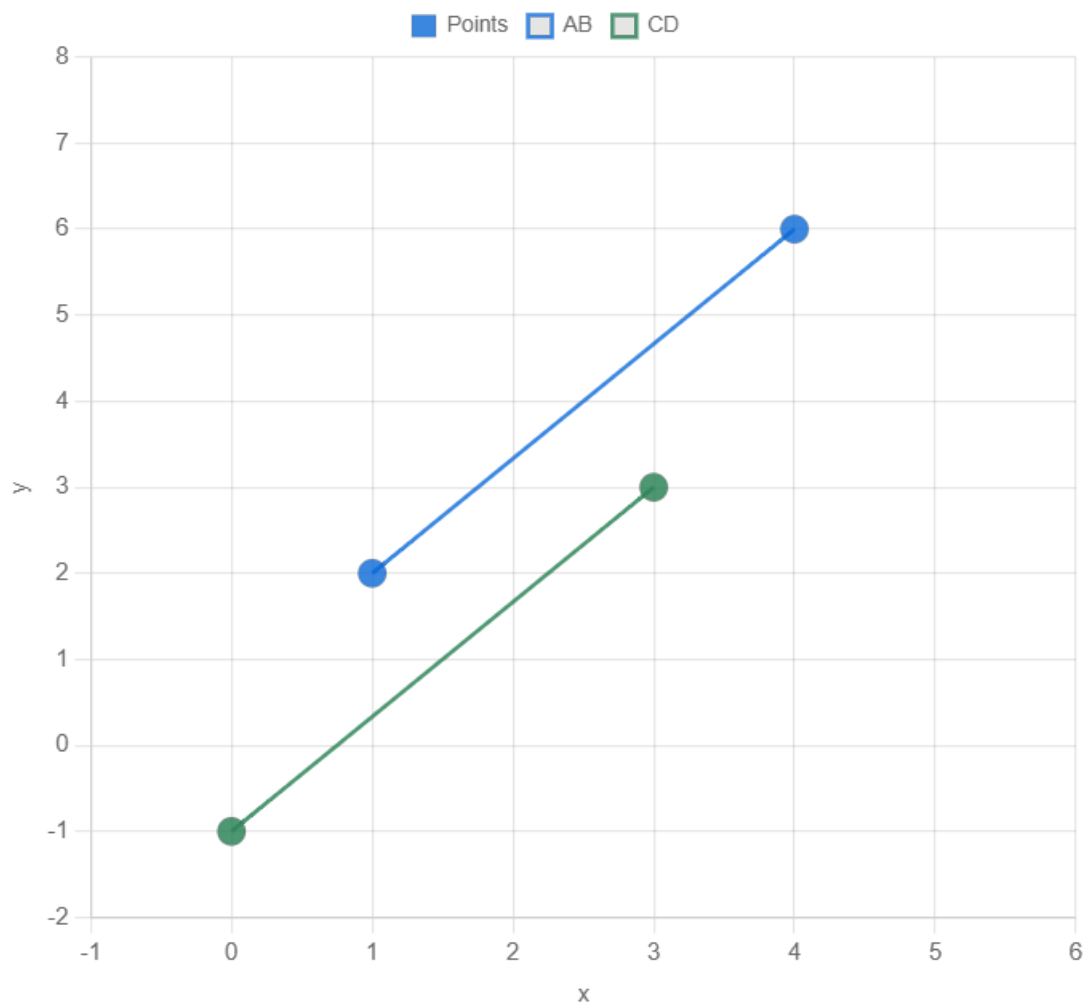
Mes calculs :

EXERCICE 3 Reconnaître des vecteurs égaux

SOCLE

On donne les points $A(1; 2)$, $B(4; 6)$, $C(0; -1)$ et $D(3; 3)$.

1. Calculer les coordonnées de $\overrightarrow{AB}$ et de $\overrightarrow{CD}$.
2. Les vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{CD}$ sont-ils égaux ? Justifier.
3. Que peut-on en déduire sur le quadrilatère $ABDC$?



Réponses :

Mes calculs :

EXERCICE 4 Identifier des vecteurs sur une figure — méthode guidée

SOCLE

On donne les points $A(1; 2)$, $B(4; 5)$ et $C(2; 6)$ dans un repère orthonormé.

Méthode pour calculer les coordonnées d'un vecteur :

Si $A(x_A; y_A)$ et $B(x_B; y_B)$, alors $\overrightarrow{AB} \begin{pmatrix} x_B - x_A \\ y_B - y_A \end{pmatrix}$.

On fait : *coordonnée d'arrivée moins coordonnée de départ*.

1. Calculer les coordonnées de $\overrightarrow{AB}$ en complétant :

$$\overrightarrow{AB} \begin{pmatrix} x_B - x_A \\ y_B - y_A \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \square - \square \\ \square - \square \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \square \\ \square \end{pmatrix}$$

2. Calculer les coordonnées de $\overrightarrow{AC}$ en complétant :

$$\overrightarrow{AC} \begin{pmatrix} x_C - x_A \\ y_C - y_A \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \square - \square \\ \square - \square \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \square \\ \square \end{pmatrix}$$

3. Dessiner les flèches de $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{AC}$ sur le quadrillage ci-dessous en partant du point A.

Flèche $\overrightarrow{AB}$: je pars de A, j'avance de $\square$ vers la droite et $\square$ vers le haut.

Flèche $\overrightarrow{AC}$: je pars de A, j'avance de $\square$ vers la droite et $\square$ vers le haut.

Mes calculs :

EXERCICE 5 Calculer somme et différence de vecteurs — pas à pas

SOCLE

On donne $\vec{u} \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix}$ et $\vec{v} \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix}$.

Méthode pour additionner deux vecteurs :

On additionne les premières coordonnées entre elles, puis les secondes entre elles :

$$\vec{u} + \vec{v} = \begin{pmatrix} x_u + x_v \\ y_u + y_v \end{pmatrix}$$

1. Calculer $\vec{u} + \vec{v}$ en complétant :

$$\vec{u} + \vec{v} = \begin{pmatrix} \square + \square \\ \square + \square \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \square \\ \square \end{pmatrix}$$

2. Calculer $\vec{u} - \vec{v}$ en complétant :

$$\vec{u} - \vec{v} = \begin{pmatrix} \square - \square \\ \square - \square \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \square \\ \square \end{pmatrix}$$

3. Calculer $2\vec{u}$ en complétant :

$$2\vec{u} = 2 \times \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \times \square \\ 2 \times \square \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \square \\ \square \end{pmatrix}$$

4. Calculer la norme $\|\vec{u}\|$ en complétant :

$$\|\vec{u}\| = \sqrt{x_u^2 + y_u^2} = \sqrt{\square^2 + (\square)^2} = \sqrt{\square + \square} = \sqrt{\square} \approx \square$$

Mes calculs :



EXERCICE 6 Déplacement d'un panneau — situation professionnelle guidée

SOCLE

Contexte : Un menuisier agenceur doit déplacer un panneau de bois rectangulaire dans son atelier. Le coin inférieur gauche du panneau est au point $A(1; 2)$ (unité : 1 m). Il pousse le panneau de 3 m vers la droite puis de 2 m vers le haut.

Méthode :

Un déplacement de 3 m vers la droite et 2 m vers le haut correspond au vecteur

$$\vec{d} \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}.$$

Le nouveau point B vérifie $\overrightarrow{AB} = \vec{d}$, donc $B(x_A + 3; y_A + 2)$.

1. Compléter les coordonnées du point d'arrivée B :

$$B(\square + \square; \square + \square) = B(\square; \square)$$

2. Calculer la distance parcourue AB (la norme du vecteur déplacement) :

$$AB = \|\vec{d}\| = \sqrt{\square^2 + \square^2} = \sqrt{\square + \square} = \sqrt{\square} \approx \square \text{ m}$$

3. Après ce premier déplacement, le menuisier pousse à nouveau le panneau de $\vec{d}_2 \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \end{pmatrix}$.

Calculer la position finale C :

$$C(\square + (\square); \square + \square) = C(\square; \square)$$

4. Quel vecteur unique $\overrightarrow{AC}$ aurait permis d'aller directement de A à C ? (relation de Chasles)

$$\overrightarrow{AC} = \vec{d} + \vec{d}_2 = \begin{pmatrix} \square + (\square) \\ \square + \square \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \square \\ \square \end{pmatrix}$$

Mes calculs :

EXERCICE 16 Lire les coordonnées d'un vecteur dans un repère

SOCLE

Rappel Si $A(x_A; y_A)$ et $B(x_B; y_B)$, alors $\overrightarrow{AB} = \begin{pmatrix} x_B - x_A \\ y_B - y_A \end{pmatrix}$.

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

Calculer les coordonnées des vecteurs :

a) $\overrightarrow{AB} = \begin{pmatrix} \cdots \\ \cdots \end{pmatrix}$ b) $\overrightarrow{AC} = \begin{pmatrix} \cdots \\ \cdots \end{pmatrix}$ c) $\overrightarrow{CD} = \begin{pmatrix} \cdots \\ \cdots \end{pmatrix}$

Mes calculs :

EXERCICE 17 Calculer la norme — distances dans un atelier

SOCLE

Contexte : Dans un atelier de menuiserie, la machine A est en (0 ; 0), la machine B en (3 ; 4) et la machine C en (6 ; 0) (unités en mètres).

Rappel Norme : $\|\overrightarrow{AB}\| = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$.

1. Calculer les coordonnées de $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{BC}$.

.....

2. Calculer AB et BC (en mètres, arrondir au dixième).

.....

3. Calculer AC directement. Que remarque-t-on ?

.....

Mes calculs :

EXERCICE 18 Tester la colinéarité — guide pas à pas

SOCLE

Rappel $\vec{u} \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ et $\vec{v} \begin{pmatrix} c \\ d \end{pmatrix}$ sont colinéaires si $ad - bc = 0$.

Pour chaque paire, calculer $ad - bc$ et conclure :

a) $\vec{u} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ et $\vec{v} \begin{pmatrix} 3 \\ 6 \end{pmatrix} : 1 \times 6 - 2 \times 3 = \dots \rightarrow \dots$

b) $\vec{u} \begin{pmatrix} 4 \\ -2 \end{pmatrix}$ et $\vec{v} \begin{pmatrix} 6 \\ 3 \end{pmatrix} : 4 \times 3 - (-2) \times 6 = \dots \rightarrow \dots$

c) $\vec{u} \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \end{pmatrix}$ et $\vec{v} \begin{pmatrix} 4 \\ 10 \end{pmatrix} : \dots - \dots = \dots \rightarrow \dots$

.....

Mes calculs :

EXERCICE 19 Milieu d'un segment — plan de pose

SOCLE

Contexte : Un poseur de cuisines place deux points d'ancrage $A(2 ; 1)$ et $B(8 ; 5)$ (en dm). Il doit trouver le point de fixation central M , milieu de $[AB]$.

Rappel Milieu de $[AB]$: $M \left(\frac{x_A + x_B}{2} ; \frac{y_A + y_B}{2} \right)$.

1. Calculer les coordonnées du milieu M .

$M(\dots ; \dots)$

2. Calculer $\overrightarrow{AM}$ et vérifier que $\|\overrightarrow{AM}\| = \|\overrightarrow{MB}\|$.

Mes calculs :

EXERCICE 7 Vérifier la colinéarité par le déterminant

STANDARD

Rappel : deux vecteurs $\vec{u} \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ et $\vec{v} \begin{pmatrix} c \\ d \end{pmatrix}$ sont colinéaires si et seulement si $\det(\vec{u}, \vec{v}) = ad - bc = 0$.

Déterminer si les vecteurs sont colinéaires dans chaque cas :

a) $\vec{u} \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ et $\vec{v} \begin{pmatrix} 4 \\ 6 \end{pmatrix}$

$\det(\vec{u}, \vec{v}) = \dots$ Colinéaires : oui / non

b) $\vec{u} \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix}$ et $\vec{v} \begin{pmatrix} 6 \\ 2 \end{pmatrix}$

$\det(\vec{u}, \vec{v}) = \dots$ Colinéaires : oui / non

c) $\vec{u} \begin{pmatrix} -4 \\ 6 \end{pmatrix}$ et $\vec{v} \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix}$

$\det(\vec{u}, \vec{v}) = \dots$ Colinéaires : oui / non

Mes calculs :

EXERCICE 8 Appliquer la relation de Chasles

STANDARD

On donne trois points A , B et C dans un repère.

1. Écrire la relation de Chasles pour $\overrightarrow{AC}$ en passant par B .
2. On donne $A(1; 3)$, $B(4; 5)$ et $C(7; 1)$. Vérifier la relation en calculant chaque vecteur.
3. Calculer le milieu M du segment $[AC]$.

Réponses :

Mes calculs :

EXERCICE 9 Trouver un point à partir d'un vecteur**STANDARD**

On donne $A(2; -1)$ et $\vec{u} \begin{pmatrix} 5 \\ 3 \end{pmatrix}$.

1. Déterminer les coordonnées du point B tel que $\overrightarrow{AB} = \vec{u}$.
2. Déterminer les coordonnées du milieu M de $[AB]$.
3. Calculer la distance AB .

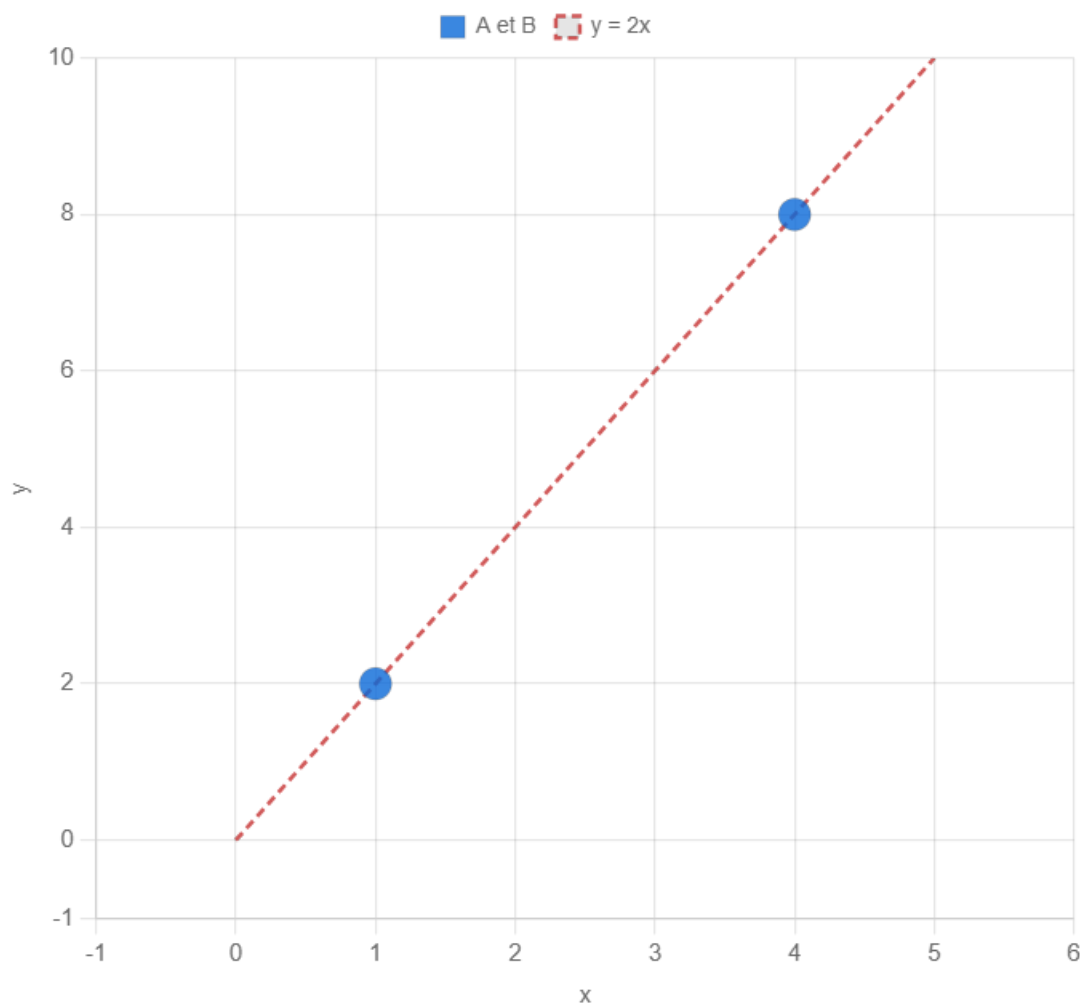
Réponses :

Mes calculs :

EXERCICE 10 Équation cartésienne d'une droite**APPROFONDISSEMENT**

On donne les points $A(1; 2)$ et $B(4; 8)$.

1. Calculer les coordonnées du vecteur directeur $\overrightarrow{AB}$.
2. En déduire un vecteur normal $\vec{n}$ à la droite (AB) .
3. Déterminer l'équation cartésienne de la droite (AB) sous la forme $ax + by + c = 0$.
4. Vérifier que A et B appartiennent bien à cette droite.



Réponses :

Mes calculs :

EXERCICE 11 Distance d'un point à une droite

APPROFONDISSEMENT

La droite (d) a pour équation $3x - 4y + 10 = 0$.

1. Calculer la distance du point $P(2; 1)$ à la droite (d) .
2. Calculer la distance du point $Q(6; 7)$ à la droite (d) .
3. Le point $R(2; 4)$ appartient-il à la droite (d) ? Justifier.

⚠ Formule : la distance du point $M(x_0; y_0)$ à la droite $ax + by + c = 0$ est

$$d = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

Réponses :

Mes calculs :

EXERCICE 12 Parallélisme et perpendicularité de droites

APPROFONDISSEMENT

On donne les droites :

- $(d_1) : 2x + 3y - 6 = 0$
- $(d_2) : 4x + 6y + 1 = 0$
- $(d_3) : 3x - 2y + 5 = 0$

1. Donner un vecteur normal à chaque droite.
2. Les droites (d_1) et (d_2) sont-elles parallèles ? Justifier par un calcul de colinéarité.
3. Les droites (d_1) et (d_3) sont-elles perpendiculaires ? Justifier par le produit scalaire de leurs vecteurs normaux.

Réponses :

Mes calculs :

EXERCICE 20 Intersection de droites — plan de chantier**STANDARD**

Contexte : Sur un plan de chantier, un chef de chantier a tracé deux allées de circulation dont les équations sont :

$$(d_1) : x - 2y + 4 = 0 \quad (d_2) : 3x + y - 5 = 0$$

1. Déterminer les coordonnées du point d'intersection des deux droites (résoudre le système).

.....

2. Vérifier que ce point appartient bien aux deux droites.

.....

Mes calculs :

EXERCICE 21 Norme et périmètre — contour d'une pièce

STANDARD

Contexte : Un installateur d'agencement place 4 points de fixation dans un couloir : $A(0; 0)$, $B(5; 0)$, $C(5; 3)$, $D(0; 3)$ (en mètres). Ces points forment un rectangle.

1. Calculer les vecteurs $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CD}$ et $\overrightarrow{DA}$.
2. Calculer les normes AB , BC , CD et DA .
3. Calculer le périmètre du rectangle.
4. Vérifier que les vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{BC}$ sont perpendiculaires (produit scalaire = 0).

Mes calculs :

EXERCICE 22 Équation de droite par deux points**STANDARD**

On donne les points $A(0; 3)$ et $B(4; -1)$.

1. Calculer les coordonnées du vecteur directeur $\overrightarrow{AB}$.
2. En déduire un vecteur normal $\vec{n}$.
3. Écrire l'équation cartésienne de la droite (AB) .
4. Calculer le point C tel que $OABC$ soit un parallélogramme (O étant l'origine).

.....

Mes calculs :

EXERCICE 23 Distance point-droite — implantation d'un poteau

STANDARD

Contexte : Un conducteur de travaux doit implanter un poteau de limite de chantier au point $P(3; 5)$ (en mètres). La clôture suit la droite (d) :

$$4x - 3y + 6 = 0.$$

1. Calculer la distance du point P à la droite (d) .
2. Un câble de sécurité part du poteau et doit rejoindre la droite perpendiculairement. Quelle est la longueur minimale du câble ?

Formule : $d = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$

.....

Mes calculs :

EXERCICE 24 Coordonnées 3D — vecteur dans l'espace

STANDARD

Dans l'espace, on donne $A(1; 2; 3)$ et $B(4; 0; 7)$.

1. Calculer les coordonnées du vecteur $\overrightarrow{AB}$.
2. Calculer la norme $AB = \|\overrightarrow{AB}\|$ (arrondir au dixième).
3. Donner les coordonnées du milieu M du segment $[AB]$.
4. Un autre point est $C(7; -2; 11)$. Vérifier que $\overrightarrow{AC} = 2\overrightarrow{AB}$: les points A, B, C sont-ils alignés ?

Mes calculs :

EXERCICE 25 Vérifier que des points forment un rectangle**STANDARD**

Contexte : Un aménageur d'intérieur vérifie l'orthogonalité d'une pièce. Les quatre coins mesurés sont : $A(0; 0)$, $B(6; 1)$, $C(7; -4)$, $D(1; -5)$.

1. Calculer les vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{AD}$.
2. Calculer le déterminant $\det(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AD})$. Les côtés sont-ils colinéaires ?
3. Calculer le produit scalaire $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AD}$. Les côtés sont-ils perpendiculaires ?
4. Calculer AB et AD . Est-ce un rectangle ou un carré ?

Mes calculs :

EXERCICE 26 Colinéarité et alignement — plan de cuisine

STANDARD

Contexte : Un installateur de cuisines vérifie que trois prises électriques $P_1(1; 4)$, $P_2(3; 6)$ et $P_3(5; 8)$ sont bien alignées sur un même rail.

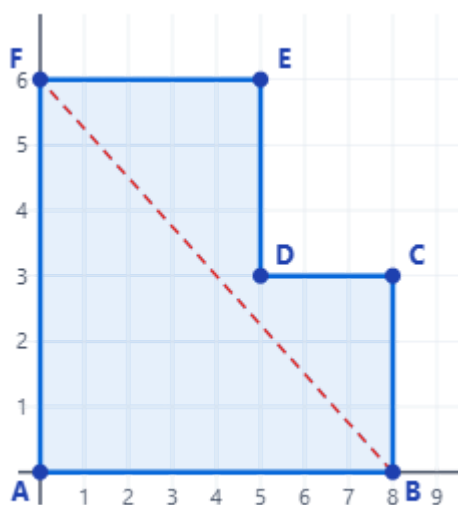
1. Calculer les coordonnées de $\overrightarrow{P_1P_2}$ et $\overrightarrow{P_1P_3}$.
2. Tester la colinéarité de $\overrightarrow{P_1P_2}$ et $\overrightarrow{P_1P_3}$ par le déterminant.
3. Les trois prises sont-elles alignées ? Justifier.
4. Déterminer l'équation de la droite passant par P_1 et P_2 .

Mes calculs :

EXERCICE 13 Plan d'agencement d'un meuble**APPROFONDISSEMENT**

Contexte : Un menuisier agenceur réalise le plan d'un meuble de cuisine en forme de L. Il place les sommets du meuble dans un repère orthonormé (unité : 10 cm). Les sommets sont : $A(0; 0)$, $B(8; 0)$, $C(8; 3)$, $D(5; 3)$, $E(5; 6)$ et $F(0; 6)$.

1. Calculer les vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{AF}$. Vérifier que le coin A est un angle droit.
2. Calculer la longueur totale du périmètre du meuble (en cm).
3. Le menuisier veut poser une baguette décorative sur la diagonale $[BF]$. Calculer la longueur de cette diagonale.
4. Un tiroir coulisse le long de la direction $\overrightarrow{AB}$. Un second tiroir coulisse le long de $\overrightarrow{AF}$. Vérifier que les deux tiroirs sont perpendiculaires.



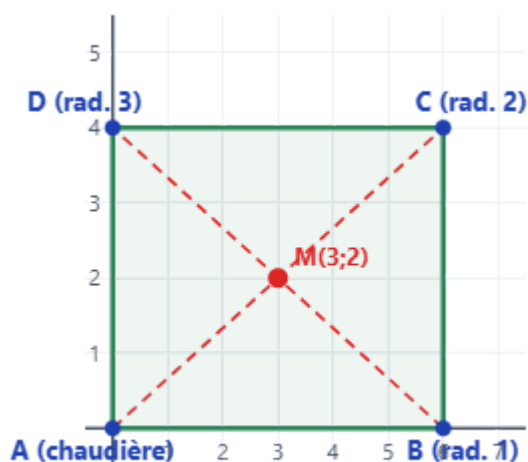
Réponses :

Mes calculs :

EXERCICE 14 Réseau de tuyauteries**APPROFONDISSEMENT**

Contexte : Un technicien chauffagiste installe un réseau de tuyauteries dans un bâtiment. Sur le plan (unité : 1 m), les points de raccordement sont : chaudière $A(0; 0)$, radiateur 1 $B(6; 0)$, radiateur 2 $C(6; 4)$, radiateur 3 $D(0; 4)$.

1. Calculer la distance totale de tuyauterie si le technicien relie $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ (circuit rectangulaire).
2. On envisage une liaison directe $A \rightarrow C$ en diagonale. Calculer la longueur de cette diagonale.
3. Le point $M(3; 2)$ est le milieu de $[AC]$. Le technicien veut placer une vanne en M . Vérifier que M est aussi le milieu de $[BD]$.
4. Un nouveau tuyau doit passer par A dans la direction $\overrightarrow{AC}$. Donner l'équation de la droite (AC) .



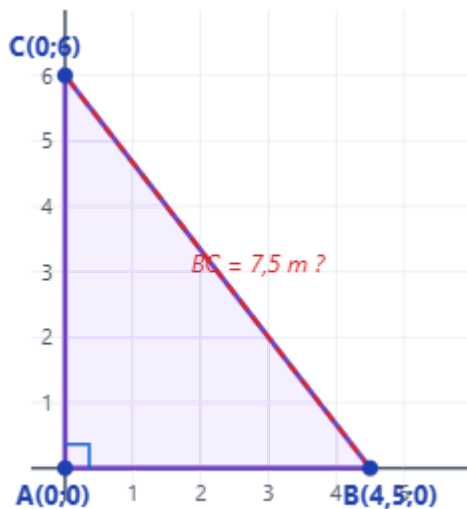
Réponses :

Mes calculs :

EXERCICE 15 Vérification d'équerrage sur un chantier**APPROFONDISSEMENT**

Contexte : Sur un chantier, un technicien doit vérifier que deux murs sont bien perpendiculaires. Il repère trois points au sol : le coin $A(0; 0)$, un point $B(4,5; 0)$ le long du premier mur, et un point $C(0; 6)$ le long du second mur. Il mesure ensuite la diagonale BC .

1. Calculer les vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{AC}$.
2. Les deux murs sont-ils perpendiculaires ? Justifier par le produit scalaire.
3. Calculer la distance BC théorique si les murs sont perpendiculaires.
4. Le technicien mesure $BC = 7,6$ m sur le terrain. Comparer avec la valeur théorique. L'équerrage est-il correct ?
5. Un plan de découpe de panneau est posé dans le repère. L'angle de coupe doit suivre la droite passant par A et B . Donner l'équation de cette droite.



Réponses :

Mes calculs :

EXERCICE 27 Étude complète d'un triangle — classification

APPROFONDISSEMENT

On donne $A(0; 0)$, $B(4; 2)$ et $C(1; 5)$.

1. Calculer les longueurs AB , BC et CA .
2. Calculer les produits scalaires $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC}$ et $\overrightarrow{CA} \cdot \overrightarrow{CB}$.
3. Le triangle est-il rectangle, isocèle ou scalène ? Justifier.
4. Déterminer l'équation cartésienne des droites (AB) et (AC) .

Mes calculs :

EXERCICE 28 Vecteurs dans l'espace — canalisation 3D**APPROFONDISSEMENT**

Contexte : Un technicien CVC doit installer une canalisation entre deux points dans un bâtiment. Dans un repère spatial (en mètres), le point de départ est $A(1; 0; 2)$, le premier raccord est $B(3; 4; 2)$ et l'arrivée est $C(3; 4; 6)$.

1. Calculer les longueurs des segments AB et BC .
2. Calculer le produit scalaire $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{BC}$. Que peut-on en déduire sur l'angle formé par les deux tronçons ?
3. Calculer la longueur totale de la canalisation AC (par le chemin $A \rightarrow B \rightarrow C$).
4. Un raccord droit (pas de coude) aurait une longueur $AC_{direct} = \|\overrightarrow{AC}\|$. Calculer $\|\overrightarrow{AC}\|$ et comparer.

Mes calculs :

EXERCICE 29 Droite et distance — implantation d'un tracé**APPROFONDISSEMENT**

Contexte : Un géomètre plante une limite de propriété. La droite de limite a pour équation $(d) : 5x - 12y + 26 = 0$. Trois piquets sont en $P_1(2; 3)$, $P_2(4; 4)$ et $P_3(7; 6)$.

1. Calculer la distance de chacun des piquets à la droite (d) .
2. L'un des piquets est-il sur la droite ?
3. Quel est le piquet le plus éloigné de la limite ? De combien ?
4. Écrire l'équation d'une droite parallèle à (d) passant par P_1 .

Mes calculs :

EXERCICE 30 Problème ouvert — conception d'une zone de stockage

APPROFONDISSEMENT

Contexte : Un chef de chantier implante une zone de stockage rectangulaire. Il fixe un premier côté $[AB]$ en posant $A(0; 0)$ et $B(6; 2)$. Le troisième coin sera $C = B + \vec{n}$ où $\vec{n}$ est perpendiculaire à $\overrightarrow{AB}$ et de norme 4 m.

1. Donner les coordonnées de $\overrightarrow{AB}$ et sa norme.
2. Un vecteur perpendiculaire à $\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ est $\begin{pmatrix} -b \\ a \end{pmatrix}$. Donner un vecteur perpendiculaire à $\overrightarrow{AB}$ et le normaliser à la norme 4.
3. En déduire les coordonnées du point C , puis $D = A + \overrightarrow{BC}$.
4. Calculer l'aire de la zone de stockage.

Mes calculs :

Socle

Standard

Approfondissement

Tout voir



Objectifs du chapitre

[cliquer pour développer](#)

Durée : 1 heure



Calculatrice : autorisée



Barème : 20 points



Documents : non autorisés

Exercice 1 – Lire et calculer des vecteurs (guidé)

10 points

2 pts par question.

On donne les points $A(2; 1)$, $B(5; 4)$ et $C(0; 3)$ placés dans le repère ci-dessous.

Rappel :

Pour calculer $\overrightarrow{AB}$, on fait : *coordonnée d'arrivée – coordonnée de départ.*

$$\overrightarrow{AB} \begin{pmatrix} x_B - x_A \\ y_B - y_A \end{pmatrix}$$

1. Compléter le calcul des coordonnées de $\overrightarrow{AB}$:

$$\overrightarrow{AB} = \begin{pmatrix} \square - \square \\ \square - \square \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \square \\ \square \end{pmatrix}$$

2. De la même façon, calculer les coordonnées de $\overrightarrow{AC}$:

$$\overrightarrow{AC} = \begin{pmatrix} \square - \square \\ \square - \square \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \square \\ \square \end{pmatrix}$$

3. Calculer la norme de $\overrightarrow{AB}$ en complétant :

$$\|\overrightarrow{AB}\| = \sqrt{\square^2 + \square^2} = \sqrt{\square + \square} = \sqrt{\square} \approx \square$$

4. Calculer le déterminant $\det(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC})$ en complétant :

$$\det = \square \times \square - \square \times (\square) = \square - (\square) = \square$$

Le déterminant est-il nul ? $\square \rightarrow$ Les vecteurs sont-ils colinéaires ? $\square$

5. Calculer les coordonnées du milieu M de $[AB]$ en complétant :

$$M\left(\frac{\square + \square}{2}; \frac{\square + \square}{2}\right) = M(\square; \square)$$

Exercice 2 – Déplacement d'un meuble (guidé)

10 points

Un menuisier agenceur déplace un meuble dans un atelier. Le meuble est au point $A(1; 2)$ (unité : 1 m). Il le pousse d'abord dans la direction $\vec{d}_1 \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \end{pmatrix}$, puis dans la direction $\vec{d}_2 \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \end{pmatrix}$.

2 pts par question.

1. Compléter : après le premier déplacement, le meuble est au point B :

$$B(\square + \square; \square + \square) = B(\square; \square)$$

2. Après le second déplacement, le meuble est au point C :

$$C(\square + \square; \square + \square) = C(\square; \square)$$

3. Calculer le vecteur $\overrightarrow{AC}$ (déplacement total) par la relation de Chasles :

$$\overrightarrow{AC} = \vec{d}_1 + \vec{d}_2 = \begin{pmatrix} \square + \square \\ \square + \square \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \square \\ \square \end{pmatrix}$$

4. Calculer la distance totale AC (en ligne droite) :

$$AC = \sqrt{\square^2 + \square^2} = \sqrt{\square + \square} = \sqrt{\square} = \square \text{ m}$$

5. Les deux déplacements $\vec{d}_1$ et $\vec{d}_2$ sont-ils perpendiculaires ? Calculer le produit scalaire :

$$\vec{d}_1 \cdot \vec{d}_2 = \square \times \square + \square \times \square = \square$$

Conclusion :

Exercice 1 – Coordonnées, normes et colinéarité

10 points

2 pts par question.

On considère les points $A(1; 3)$, $B(4; 7)$, $C(-2; 5)$ et $D(1; 9)$.

1. Calculer les coordonnées des vecteurs $\vec{AB}$ et $\vec{CD}$.

2. Calculer la norme $\|\vec{AB}\|$. Arrondir au centième.

3. Vérifier par le calcul du déterminant si les vecteurs $\vec{AB}$ et $\vec{CD}$ sont colinéaires.

4. Calculer les coordonnées du milieu M du segment $[AB]$.

5. On donne $E(5; 1)$. Calculer les coordonnées du vecteur $\vec{AE}$ et vérifier si $\vec{AE}$ et $\vec{AB}$ sont colinéaires.

Exercice 2 – Plan d'agencement (contexte agencement)

10 points

Un agenceur d'espace prépare le plan d'aménagement d'un bureau. Sur le repère (en mètres), les coins de la pièce sont : $P(0 ; 0)$, $Q(6 ; 0)$, $R(6 ; 4)$ et $S(0 ; 4)$. Une cloison intérieure va du point $A(2 ; 0)$ au point $B(2 ; 3)$.

Barème détaillé ci-dessous.

1. (2 pts) Calculer les coordonnées du vecteur $\vec{PQ}$ (mur du bas) et du vecteur $\vec{AB}$ (cloison).

2. (2 pts) Vérifier que la cloison $\vec{AB}$ est perpendiculaire au mur $\vec{PQ}$ en calculant le produit scalaire $\vec{PQ} \cdot \vec{AB}$.

3. (2 pts) Calculer la longueur de la cloison AB et la diagonale PR de la pièce. Arrondir au centième.

4. (2 pts) Un meuble doit être placé au milieu du mur $[QR]$. Déterminer les coordonnées du point M , milieu de $[QR]$.

5. (2 pts) Écrire l'équation de la droite passant par A et B (la cloison). En déduire si le point $C(2 ; 5)$ appartient au prolongement de cette cloison.

Exercice 1 – Résultante de forces sur une charpente

10 points

Un technicien en construction bois étudie les forces appliquées au nœud N d'une ferme de charpente. Trois forces s'exercent en ce point (unité : kN) :

- Le poids de la toiture : $\vec{F}_1 \begin{pmatrix} 0 \\ -8 \end{pmatrix}$
- La réaction de l'arbalétrier gauche : $\vec{F}_2 \begin{pmatrix} 5 \\ 6 \end{pmatrix}$
- La réaction de l'arbalétrier droit : $\vec{F}_3 \begin{pmatrix} -4 \\ 3 \end{pmatrix}$

Barème détaillé ci-dessous.

1. (2 pts) Calculer les coordonnées du vecteur résultante $\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$.

2. (2 pts) Calculer la norme $\|\vec{R}\|$ de la résultante. Interpréter : le nœud est-il en équilibre ?

3. (2 pts) Pour que le nœud soit en équilibre, il faudrait ajouter une force $\vec{F}_4$ telle que $\vec{R} + \vec{F}_4 = \vec{0}$. Déterminer les coordonnées de $\vec{F}_4$.

4. (2 pts) Vérifier que les forces $\vec{F}_2$ et $\vec{F}_3$ ne sont pas colinéaires en calculant le déterminant $\det(\vec{F}_2, \vec{F}_3)$. Interpréter géométriquement.

5. (2 pts) La droite d'action de $\vec{F}_2$ passe par $N(0; 0)$. Déterminer l'équation cartésienne de cette droite. Le point $P(10; 12)$ appartient-il à cette droite ?

Exercice 2 – Tracé et positionnement sur un plan d'aménagement

10 points

Un agenceur d'espace aménage un hall d'accueil. Sur le plan (unité : 1 m), il repère les éléments suivants :

- Coin du comptoir : $A(1 ; 2)$
- Angle opposé du comptoir : $B(5 ; 4)$
- Borne d'accueil : $C(7 ; 1)$
- Sortie de secours : $D(-1 ; 8)$

Barème détaillé ci-dessous.

1. (2 pts) Calculer les coordonnées de $\overrightarrow{AB}$, la longueur du comptoir AB et les coordonnées du milieu M de $[AB]$ (centre du comptoir).

2. (2 pts) Un panneau directionnel au point M doit indiquer la direction de la borne d'accueil C . Calculer les coordonnées du vecteur $\overrightarrow{MC}$. Ce vecteur est-il colinéaire à $\overrightarrow{AB}$?

3. (2 pts) Déterminer l'équation cartésienne de la droite (AB) .

4. (2 pts) Calculer la distance du point D (sortie de secours) à la droite (AB) . La norme impose un passage libre d'au moins 3 m entre la sortie et le comptoir : cette condition est-elle vérifiée ?

5. (2 pts) L'agenceur veut placer un écran E tel que $\overrightarrow{AE} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC}$. Déterminer les coordonnées de E . Le point E est-il plus proche de A ou de D ?
