



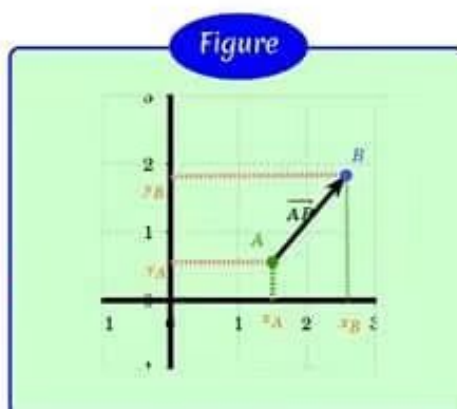
❖ GEOMETRIE ANALYTIQUE ❖

Rappels

Composantes d'un vecteur

Soit $(O, \vec{i}, \vec{j})$ un repère cartésien du plan.

- Les coordonnées d'un point sont exprimées dans un repère et les composantes d'un vecteur sont exprimées dans une base.
- les composantes de vecteur $\vec{AB}$ sont $\begin{pmatrix} x_B - x_A \\ y_B - y_A \end{pmatrix}$.
- On écrit $\vec{AB} = (x_B - x_A)\vec{i} + (y_B - y_A)\vec{j}$.



Points particuliers

- 1 $\alpha \vec{AB} = \beta \vec{CD} \Leftrightarrow \begin{cases} \alpha(x_B - x_A) = \beta(x_D - x_C) \\ \alpha(y_B - y_A) = \beta(y_D - y_C) \end{cases}$
- 2 Le milieu du segment $[AB]$ a pour coordonnées $\left(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2}\right)$.
- 3 Le centre de gravité du triangle ABC a pour coordonnées $\left(\frac{x_A + x_B + x_C}{3}, \frac{y_A + y_B + y_C}{3}\right)$.
- 4 Le barycentre des points pondérés (A, α) et (B, β) , où $\alpha + \beta \neq 0$ a pour coordonnées $\left(\frac{\alpha x_A + \beta x_B}{\alpha + \beta}, \frac{\alpha y_A + \beta y_B}{\alpha + \beta}\right)$.

Condition de colinéarité ou d'orthogonalité de deux vecteurs

Soit $(O, \vec{i}, \vec{j})$ un repère cartésien du plan.

- 1 $\vec{u} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ et $\vec{v} \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix}$ sont colinéaires si et seulement si $\det(\vec{u}, \vec{v}) = 0 \Leftrightarrow \begin{vmatrix} x & x' \\ y & y' \end{vmatrix} = xy' - yx' = 0$.
- 2 dans une base orthonormée, $\vec{u} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ et $\vec{v} \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix}$ sont orthogonaux et on note $\vec{u} \perp \vec{v}$ si et seulement si $xx' + yy' = 0$

Lorsque $(O, \vec{i}, \vec{j})$ est orthonormé, $AB = \|\vec{AB}\| = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$

EXEMPLE 1

Soit $(O, \vec{i}, \vec{j})$ un repère du plan et les points $A(-1, 2)$, $B(3, 4)$ et $C(4, -2)$.

- 1 Calculer les coordonnées du point E barycentre des points pondérés $(A, 3)$ et $(B, -2)$.
- 2 Calculer les coordonnées du point G centre de gravité du triangle ABC .
- 3 Calculer les coordonnées du point H défini par : $2\vec{HA} - 3\vec{HB} + 4\vec{HC} = \vec{0}$.

EXEMPLE 2

Soit $(O, \vec{i}, \vec{j})$ un repère orthonormé du plan, on considère les points $A(0, -2)$, $B(4, 0)$, $C(1, 2)$ et $P\left(\frac{3}{2}, 4\right)$.

- 1
 - a Placer les points A , B , C et P .
 - b Déterminer les coordonnées du point E symétrique de B par rapport à C .
 - c Déterminer les composantes des vecteurs $\vec{AP}$ et $\vec{AC}$ et déduire que les points A , P et C sont alignés.
- 2 Déterminer les coordonnées de point D pour que $ABCD$ soit un parallélogramme.
- 3 On donne $H(-2, 4)$ et $K(x, -2)$
 - a Calculer la distance AH .
 - b Déterminer x pour que le triangle AHK soit isocèle en H .

Droites du plan

Equation cartésienne d'une droite

Soit $(O, \vec{i}, \vec{j})$ un repère du plan, on considère les points $A(-2, 3)$ et $B(1, 4)$. Soit $M(x, y)$ un point du plan. On

a : $\vec{AB} = \begin{pmatrix} x_B - x_A \\ y_B - y_A \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix}$ et $\vec{AM} = \begin{pmatrix} x_M - x_A \\ y_M - y_A \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x + 2 \\ y - 3 \end{pmatrix}$

$M \in (AB)$ si et seulement si les deux vecteurs $\vec{AB}$ et $\vec{AM}$ sont colinéaires.

$$\Leftrightarrow \det(\vec{AB}, \vec{AM}) = 0.$$

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

$$\Leftrightarrow x - 3y + 11 = 0.$$

L'écriture $x - 3y + 11 = 0$ est une équation cartésienne de la droite (AB) .

Remarques

- 1 L'axe des abscisses : $(O, \vec{i})$ est d'équation $y = 0$.
- 2 L'axe des ordonnées $(O, \vec{j})$ est d'équation $x = 0$.
- 3 La droite parallèle à l'axe des abscisses et passe par le point $A(a, b)$ est d'équation $y = b$.
- 4 La droite parallèle à l'axe des ordonnées et passe par le point $A(a, b)$ est d'équation $x = a$.

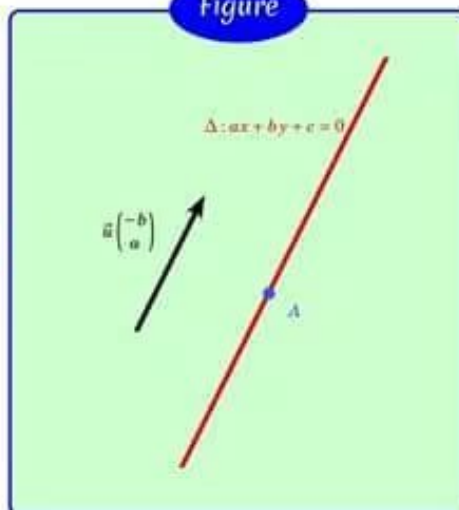
L'équation $ax + by + c = 0$, où $(a, b) \neq (0, 0)$ est appelée équation cartésienne de la droite Δ .

Vecteur directeur d'une droite

Soit $(O, \vec{i}, \vec{j})$ un repère cartésien du plan.

- ◊ Soit A un point du plan et $\vec{u}$ un vecteur non nul. l'ensemble des points M du plan tel que les vecteurs $\vec{u}$ et $\vec{AM}$ sont colinéaires est une droite Δ passant par A .
le vecteur $\vec{u}$ est un vecteur directeur de Δ et on note $\Delta = (A, \vec{u})$.
- ◊ Une droite $\overleftrightarrow{AB}$ est de vecteur directeur $\overrightarrow{AB}$.
- ◊ Soit Δ la droite d'équation $ax + by + c = 0$. Le vecteur $\vec{u} \begin{pmatrix} -b \\ a \end{pmatrix}$ est un vecteur directeur de Δ .

Figure



EXEMPLE 9

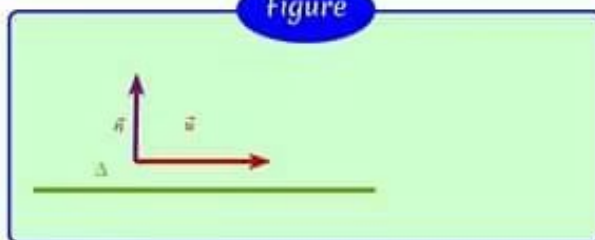
- 1 Parmi les équations suivantes, reconnaître celles qui sont des équations de droites :
 - ◊ a $5x - 3y - \sqrt{2} = 0$.
 - ◊ b $3x - |x| + 2 = 0$.
 - ◊ c $x = 0$.
 - ◊ d $y = 0$.
 - ◊ e $x^2 - y + 7 = 0$.
- 2 Soit m un réel et Δ_m l'ensemble des points $M(x, y)$ vérifiant : $m(m-3)x - my - 3m + 2 = 0$. Déterminer l'ensemble des réels m pour que Δ_m soit une droite.
- 3 ◊ a Donner une équation cartésienne de la droite $\mathcal{D}$ passant par $A(-2, \frac{1}{2})$ et de vecteur directeur $\vec{u} \begin{pmatrix} -4 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix}$.
 ◊ b Donner une équation cartésienne de la droite (AB) avec $A(2, \sqrt{3})$ et $B(-\frac{1}{2}, \frac{3}{2})$.
- 4 Soit $\mathcal{D} : 3x - 2y + 1 = 0$.
 - ◊ a Déterminer par leurs coordonnées un point de $\mathcal{D}$ et un vecteur directeur de $\mathcal{D}$.
 - ◊ b Représenter $\mathcal{D}$
- 5 Soit la droite Δ d'équation : $3x - 2y + 5 = 0$.
 - ◊ a Indiquer si les points suivantes appartiennent à Δ .
 (i) $A(1, 4)$ (ii) $B(0, \frac{5}{2})$ (iii) $C(1, -1)$ (iv) $O(0, 0)$ (v) $F(1, \frac{3}{2})$.
 - ◊ b Déterminer l'abscisse et l'ordonnée qui manquent pour que les points $P(\dots, -\frac{1}{2})$ et $Q(-3, \dots)$ appartiennent à Δ .

ISSAOUI HACEN

Vecteur normal à une droite

On appelle vecteur normal à une droite tout vecteur orthogonal à un vecteur directeur de cette droite.

Figure



Composantes d'un vecteur normal

Le plan est muni d'un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j})$. Soit Δ la droite d'équation $ax + by + c = 0$. Le vecteur $\vec{n} \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ est un vecteur normal à Δ .

Dans la suite le plan est muni d'un repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$ est orthonormé

EXEMPLE 1

1 Donner un vecteur directeur et un vecteur normal à la droite $\mathscr{D}$ définie par son équation dans chacun des cas suivants.

a $2x - 3y + 1 = 0$.

b $y - x = 0$.

c $x = -y + 2021$.

d $x - 2021 = 0$.

2 Dans chacun des cas suivants, déterminer une équation cartésienne de la droite Δ passant par le point A et de vecteur normal $\vec{n}$.

a A(2,3) et $\vec{n} \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ 4 \end{pmatrix}$.

b A(0,0) et $\vec{n} \begin{pmatrix} 5 \\ \sqrt{5} \end{pmatrix}$.

c A(13, -4) et $\vec{n} \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$.

3 Soit A $\left(-1, \frac{3}{2}\right)$ et B $\left(-7, \frac{11}{2}\right)$. Déterminer une équation cartésienne de la médiatrice du segment [AB].

Equation réduite d'une droite

- Soit $\Delta : -2x + 3y - 7 = 0 \Leftrightarrow 3y = 2x + 7 \Leftrightarrow y = \frac{2}{3}x + \frac{7}{3}$. cette dernière équation est l'équation réduite de la droite Δ .
- Toute droite non verticale admet une équation de type $y = mx + p$ appelée équation réduite.
 - m : Le coefficient directeur ou pente de la droite
 - p : Ordonnée à l'origine.
- Le vecteur $\vec{u} \begin{pmatrix} 1 \\ m \end{pmatrix}$ est un vecteur directeur de la droite et Le vecteur $\vec{n} \begin{pmatrix} m \\ -1 \end{pmatrix}$ est un vecteur normal à la droite.

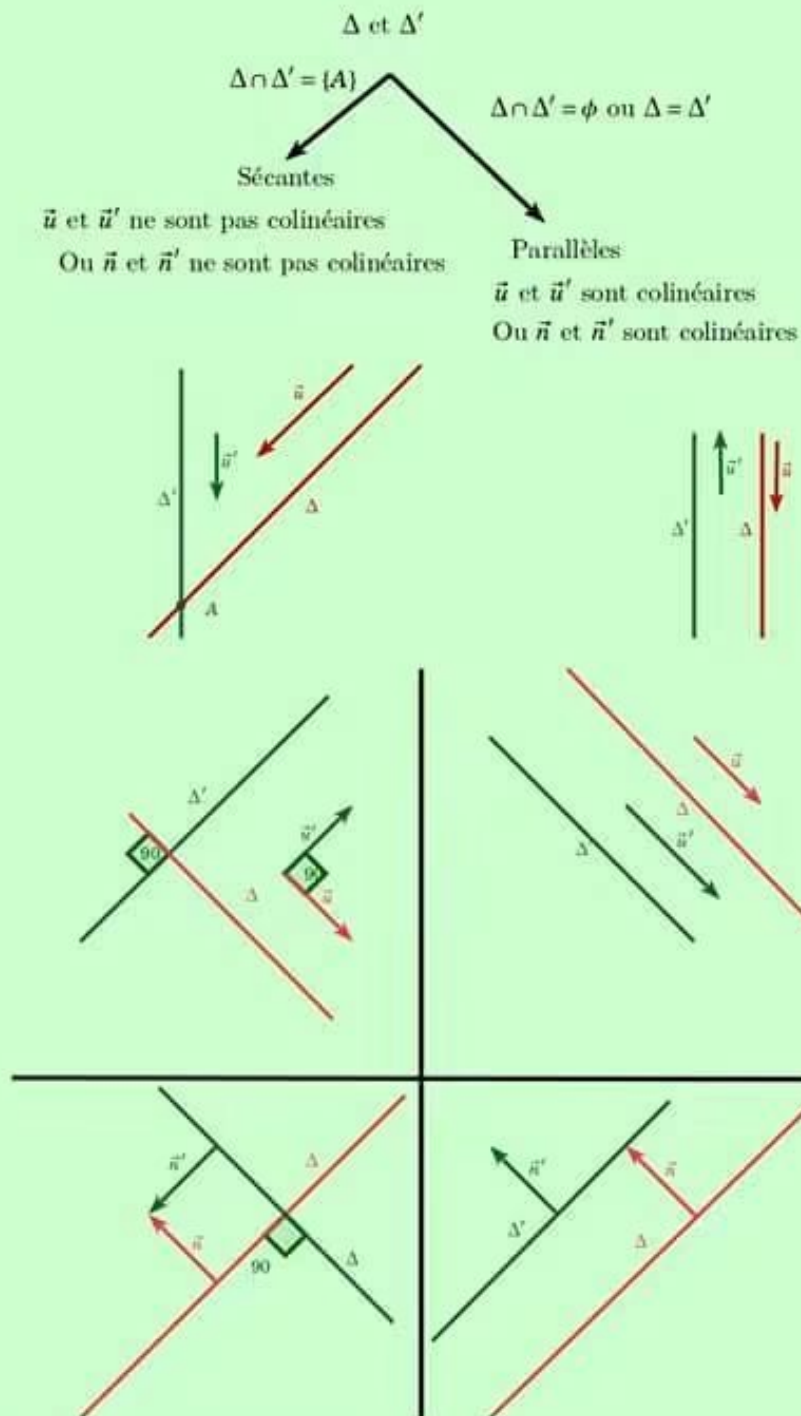
EXEMPLE 2

Donner une équation réduite de la droite $\mathscr{D}$ passant par A(-1,1) et de pente $m = -\frac{3}{2}$.

Position relative de deux droites

- Deux droites Δ et Δ' dans le plan, elles sont soit parallèles soit sécantes. Leur position relative dépend de leurs vecteurs directeurs ou vecteurs normaux
- Soient $\vec{u}$ et $\vec{u}'$ deux vecteurs directeurs respectivement de Δ et Δ' et Soient $\vec{n}$ et $\vec{n}'$ deux vecteurs normaux respectivement à Δ et Δ' :
 - $(\vec{u} \text{ et } \vec{u}') \text{ ou } (\vec{n} \text{ et } \vec{n}') \text{ sont colinéaires } \Leftrightarrow \Delta // \Delta'$.
 - $(\vec{u} \perp \vec{u}') \text{ ou } (\vec{n} \perp \vec{n}') \Leftrightarrow \Delta \perp \Delta'$.

Figure



Avec la forme réduite

Soient : $\Delta : y = mx + p$ et $\Delta' : y = m'x + p'$:

$$\begin{cases} \Delta // \Delta' \Leftrightarrow m = m' \\ \Delta \perp \Delta' \Leftrightarrow mm' = -1. \end{cases}$$

Intersection de deux droites par le calcul

Soit les deux droites $\Delta : x - y + 1 = 0$ et $\Delta' : 2x + y - 4 = 0$.

- 1 On vérifie que Δ et Δ' sont sécantes car $\vec{u} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ et $\vec{u}' \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \end{pmatrix}$ deux vecteurs directeurs respectivement de Δ et Δ' ne sont pas colinéaires. Soit $\{M(x, y)\} = \Delta \cap \Delta' \Leftrightarrow$
- $$\begin{cases} x - y + 1 = 0(1) \\ 2x + y - 4 = 0(2) \end{cases}$$

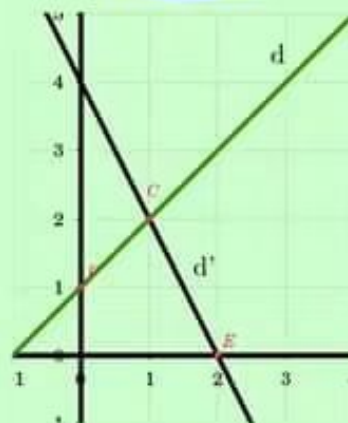
1+2 donne $3x - 3 = 0 \Leftrightarrow x = 1$.

2 donne $y = 4 - 2x = 4 - 2 \times 1 = 2$. donc $C(1, 2)$ est le point d'intersection de Δ et Δ' .

- 2 Intersection d'une droite avec l'axe des abscisses : Soit $\{M(x, y)\} = \Delta' \cap (O, \vec{i}) \Leftrightarrow 2x + y - 4 = 0$ et $y = 0$. Donc $2x - 4 = 0$ et $y = 0 \Leftrightarrow x = 2$ et $y = 0$ Ainsi le point $E(2, 0)$ est l'intersection de Δ' et $(O, \vec{i})$.

- 3 Intersection d'une droite avec l'axe des ordonnées : Soit $\{M(x, y)\} = \Delta \cap (O, \vec{j}) \Leftrightarrow x - y + 1 = 0$ et $x = 0$. Donc $-y + 1 = 0$ et $x = 0 \Leftrightarrow y = 1$ et $x = 0$ Ainsi le point $F(0, 1)$ est l'intersection de Δ et $(O, \vec{j})$.

Figure

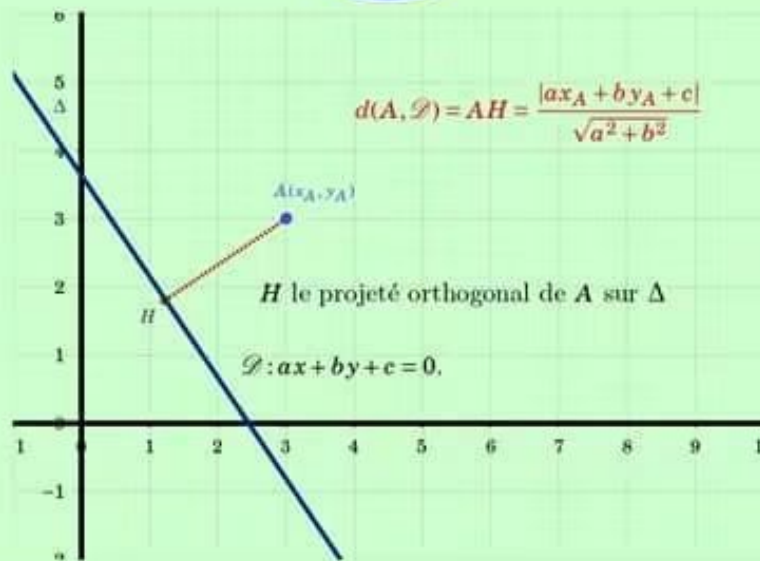


EXEMPLE 3

- 1 Montrer que les droites $\mathcal{D}_1 : 3x - 2y + 5 = 0$ et $\mathcal{D}_2 : x + y - 2 = 0$ sont sécantes et déterminer les coordonnées de leur point d'intersection.
- 2 Etudier la position relative des deux droites : $\Delta : y = -3x + \pi$ et $\Delta' : y = \frac{1}{3}x + 2021$.
- 3 Etudier la position relative des deux droites : $\Delta : 2x - y + 3 = 0$ et $\Delta' : 3x - \frac{3}{2}y + 5 = 0$.
- 4 Déterminer une équation de la droite $\mathcal{D}'$ passant par le point $A(3, -2)$ et parallèle à la droite $\mathcal{D} : x - 2y + 5 = 0$.
- 5 Soit $\mathcal{D}$ une droite de vecteur directeur $\begin{pmatrix} 1 - \sqrt{3} \\ 1 + \sqrt{3} \end{pmatrix}$ et $\mathcal{D}'$ une droite de vecteur directeur $\begin{pmatrix} 1 + \sqrt{3} \\ -1 + \sqrt{3} \end{pmatrix}$ sont-elles perpendiculaires ?
- 6 Donner une équation de la droite Δ passant par le point $A(-1, 3)$ et perpendiculaire à la droite Δ' de vecteur directeur $\begin{pmatrix} -2 \\ 2 \end{pmatrix}$.
- 7 Soit les points $A(1, 4)$, $B(-4, 2)$ et $C(2, 0)$.
 - a Montrer que les points A , B et C ne sont pas alignés.
 - b Déterminer les coordonnées de l'orthocentre du triangle ABC .

Distance d'un point à une droite

Figure



EXEMPLE 7

Calculer la distance du point A à la droite Δ dans les cas suivants :

- 1 $A(2, 1)$ et $\Delta: x + y - 4 = 0$.
- 2 $A(2, 7)$ et $\Delta: y = x + 4$.

Equation d'un cercle

Equation d'un cercle

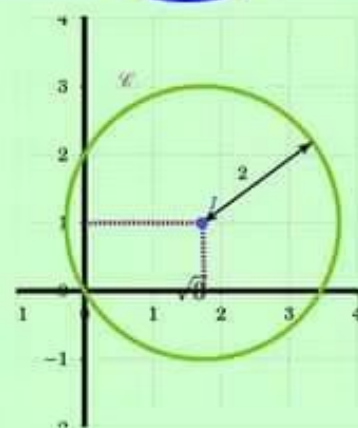
Le plan est muni d'un repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$ est orthonormé. Soit le point $I(\sqrt{3}, 1)$ et $\mathcal{C}$ le cercle de centre I et de rayon 2

Un point $M(x, y) \in \mathcal{C} \iff IM = 2 \iff IM^2 = 2^2 \iff$

$$\sqrt{(x - \sqrt{3})^2 + (y - 1)^2} = 2 \iff (x - \sqrt{3})^2 + (y - 1)^2 = 4.$$

$(x - \sqrt{3})^2 + (y - 1)^2 = 4$ est une équation du cercle $\mathcal{C}$. Lorsqu'on développe cette équation on obtient : $x^2 + y^2 - 2x\sqrt{3} + 2y = 0$, c'est aussi une équation de $\mathcal{C}$.

Figure



Une équation du cercle $\mathcal{C}_{(I(a, b), R)}$ est $(x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$, ou aussi $x^2 + \alpha x + \beta y + \gamma = 0$.

La réciproque est toujours vraie ?

Est-ce que l'ensemble des points $M(x, y)$ du plan vérifiant : $x^2 + \alpha x + \beta y + \gamma = 0$, est toujours un cercle ?

Exemple 1 : Soit $\mathcal{C} = \left\{ M(x, y) \text{ tel que } x^2 + y^2 - x + 2y - \frac{59}{4} = 0 \right\}$.

$$\begin{aligned} M(x, y) \in \mathcal{C} &\Leftrightarrow x^2 + y^2 - x + 2y - \frac{59}{4} = 0. \\ &\Leftrightarrow (x^2 - x) + (y^2 + 2y) = \frac{59}{4}. \\ &\Leftrightarrow \left(x^2 - 2x \cdot \frac{1}{2} + \left(\frac{1}{2} \right)^2 \right) - \left(\frac{1}{2} \right)^2 + (y^2 + 2y \cdot 1 + 1^2) - 1^2 = \frac{59}{4}. \\ &\Leftrightarrow \left(x - \frac{1}{2} \right)^2 + (y - (-1))^2 = \frac{59}{4} + \frac{1}{4} + 1 = 16 = 4^2. \\ &\Leftrightarrow \mathcal{C} = \mathcal{C}_{(I(\frac{1}{2}, -1), 4)}. \end{aligned}$$

Exemple 2 : Soit $\Gamma = \{ M(x, y) \text{ tel que } x^2 + y^2 - 4x + 6y + 14 = 0 \}$.

$$\begin{aligned} M(x, y) \in \Gamma &\Leftrightarrow x^2 + y^2 - 4x + 6y + 14 = 0. \\ &\Leftrightarrow (x^2 - 4x) + (y^2 + 6y) = -14. \\ &\Leftrightarrow (x^2 - 2x \cdot 2 + 2^2) - 2^2 + (y^2 + 2y \cdot 3 + 3^2) - 3^2 = -14. \\ &\Leftrightarrow (x - 2)^2 + (y + 3)^2 = -14 + 9 + 4 = -1 < 0 \text{ impossible.} \\ &\Leftrightarrow \Gamma = \emptyset. \end{aligned}$$

Exemple 3 : Soit $E = \{ M(x, y) \text{ tel que } x^2 + y^2 - 2x + 2y + 2 = 0 \}$.

$$\begin{aligned} M(x, y) \in E &\Leftrightarrow x^2 + y^2 - 2x + 2y + 2 = 0. \\ &\Leftrightarrow (x^2 - 2x) + (y^2 + 2y) = -2. \\ &\Leftrightarrow (x^2 - 2x \cdot 1 + 1^2) - 1^2 + (y^2 + 2y \cdot 1 + 1^2) - 1^2 = -2. \\ &\Leftrightarrow (x - 1)^2 + (y + 1)^2 = -2 + 1 + 1 = 0 \\ &\Leftrightarrow x - 1 = 0 \text{ et } y + 1 = 0. \\ &\Leftrightarrow E = \{ I(1, -1) \}. \end{aligned}$$

EXEMPLE 3

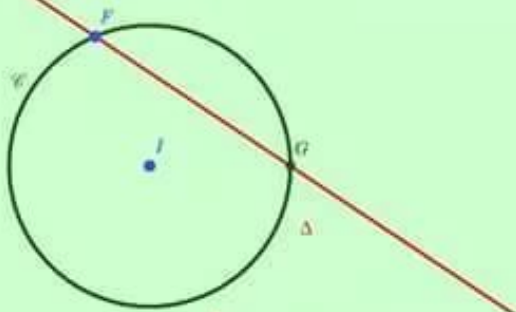
- 1 Quel est l'ensemble des points $M(x, y)$ dont les coordonnées vérifient :

$\diamond a \quad x^2 + y^2 + 2x - 24 = 0.$
 $\diamond b \quad x^2 + y^2 - 2x - 4y + 5 = 0.$
 $\diamond c \quad 2x^2 + 2y^2 + x - y = 0.$
- 2 Trouver l'équation du cercle $\mathcal{C}$ de centre $I(2, 3)$ et de rayon $\sqrt{5}$.
- 3 Trouver l'équation du cercle $\mathcal{C}$ de centre $I(2, 3)$ et passant par le point $A(4, 0)$.
- 4 Trouver l'équation du cercle $\mathcal{C}$ de diamètre $[AB]$ avec $A(-3, 4)$ et $B(0, 3)$.
- 5 Trouver l'équation du cercle $\mathcal{C}$ de centre $I(-2, 3)$ et tangent à l'axe des ordonnées.
- 6 Trouver l'équation du cercle $\mathcal{C}$ de centre $I(-2, 3)$ et tangent à la droite d'équation $2x - 3y + 4 = 0$.
- 7 On donne les deux points $A(-1, 2)$ et $B(2, -4)$, déterminer et construire l'ensemble des points M Vérifiant :

$\diamond a \quad MA^2 + MB^2 = 25.$
 $\diamond b \quad \frac{MA}{MB} = 2.$

Figure

Si $d(I, \Delta) < r$ alors $\mathcal{C}$ et Δ sont sécants et $\mathcal{C} \cap \Delta = \{F, G\}$

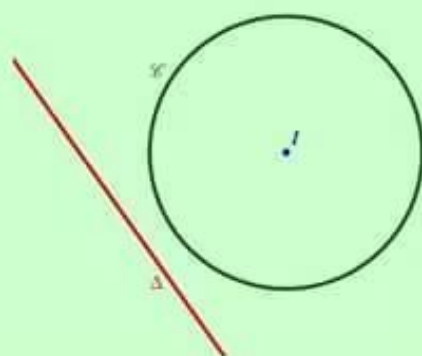


Si $d(I, \Delta) = r$ alors $\mathcal{C}$ et Δ sont tangents et $\mathcal{C} \cap \Delta = \{K\}$



Figure

Si $d(I, \Delta) > r$ alors $\mathcal{C}$ et Δ sont disjoints et $\mathcal{C} \cap \Delta = \emptyset$.



Par le calcul !

On considère le cercle $\mathcal{C}$ d'équation $x^2 + y^2 - 4x + y - 12 = 0$, et la droite $\Delta : x + 2y + 4 = 0$.

• $x^2 + y^2 - 4x + y - 12 = 0 \iff (x-2)^2 + \left(y + \frac{1}{2}\right)^2 = 12 + 4 + \frac{1}{4} = \frac{65}{4}$. Donc $\mathcal{C} = \mathcal{C}_{\left(I\left(2, -\frac{1}{2}\right), \frac{\sqrt{65}}{2}\right)}$.

• $d(I, \Delta) = \frac{|2 + 2 \cdot (-\frac{1}{2}) + 4|}{\sqrt{1^2 + 2^2}} = \frac{5}{\sqrt{5}} < \frac{\sqrt{65}}{2}$. Donc $\mathcal{C}$ et Δ sont sécants.

• Soit $M(x, y) \in \Delta \cap \mathcal{C} \iff \begin{cases} x^2 + y^2 - 4x + y - 12 = 0 & (1) \\ x + 2y + 4 = 0 & (2) \end{cases}$

(2) donne $x = -2y - 4$. On remplace dans (1) x par $-2y - 4$, on obtient $(-2y - 4)^2 + y^2 - 4(-2y - 4) + y - 12 = 0 \iff 4y^2 + 16 + 16y + y^2 + 8y + 16 + y - 12 = 0 \iff 5y^2 + 25y + 20 = 0 \iff y^2 + 5y + 4 = 0 \iff y = -1$ ou $y = -4$.

Si $y = -1$, alors $x = -2 \times (-1) = -2 \implies A(-2, -1)$.

Si $y = -4$, alors $x = -2 \times (-4) = 4 \implies B(4, -4)$. Ainsi $M(x, y) \in \Delta \cap \mathcal{C} = \{A(-2, -1), B(4, -4)\}$.

EXEMPLE 2

1 Déterminer la position relative du cercle $\mathcal{C}$ et de la droite Δ dans chaque cas.

a $\mathcal{C} : x^2 + y^2 + 2x - 4y = 0$, et $\Delta : 2x - y - 4 = 0$.

b $\mathcal{C} : x^2 + y^2 + 6x + 4 - 9y = 0$, et $\Delta : y = x + 2$.

2 Soient le cercle $\Gamma : x^2 + y^2 + 2x - 8 = 0$ et le cercle Γ' de centre $I(3, 0)$ et passe par le point $A(1, 1)$.

a Trouver une équation de Γ' .

b Montrer que Γ et Γ' sont sécants en deux points dont on précisera leurs coordonnées.

Exercices

EXERCICE 1

Soit $(O, \vec{i}, \vec{j})$ un repère orthonormé du plan. On donne les points $A(-2, 1)$, $B(2, 3)$.

1 Déterminer les coordonnées du point I milieu du segment $[AB]$ et du point G symétrique de B par rapport à A .

2 Soit l'ensemble $\mathcal{C} = \{M(x, y) \in \mathcal{P} \text{ tel que } 4IM^2 - GM^2 = 0\}$.

a Montrer que $\mathcal{C}$ est un le cercle de centre B et passant par A .

b Ecrire une équation cartésienne de la tangente Δ au cercle $\mathcal{C}$.

3 Soit N un point du cercle $\mathcal{C}$ distinct de A et le point N' tel que $\overrightarrow{AN'} = \frac{1}{4}\overrightarrow{AN}$. Ecrire une équation du cercle $\mathcal{C}'$ passant par N' et tangent en A au cercle $\mathcal{C}$.

EXERCICE 2

Soit $(O, \vec{i}, \vec{j})$ un repère orthonormé du plan, on donne une droite $\mathcal{D} : 4x - y - 10 = 0$ et le point $A(-2, -1)$. Soit le point B d'abscisse 3.

1 a Ecrire une équation cartésienne de la médiatrice $\mathcal{D}'$ de $[AB]$.

b Ecrire une équation du cercle $\mathcal{C}$ passant par A et tangent à la droite $\mathcal{D}$ en B .

2 Soit l'ensemble $\mathcal{C}' = \left\{M(x, y) \in \mathcal{P} \text{ tel que } x^2 + y^2 - \frac{11}{2}y - 2 = 0\right\}$.