

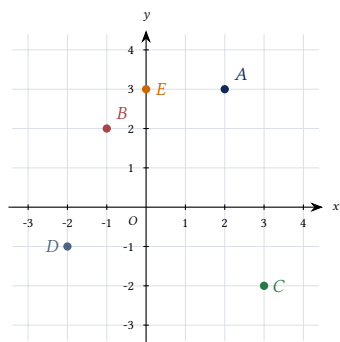
Planche 1 – Repérage et distance dans le plan

Seconde • Ch.9 • 50 exercices : repère, coordonnées, distance, milieu, droites

I Repère – Coordonnées d'un point

Exercice 1 – Lire des coordonnées [Correction]

Dans un repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j}) :



Donner les coordonnées de A, B, C, D, E.

Exercice 2 – Placer des points [Correction]

Dans un repère orthonormé, placer : A(3; 1), B(-2; 3), C(0; -2), D(-1; -3), E(2; 0), F(-3; 0), G(0; 4).

Exercice 3 – Vecteur \vec{OA} [Correction]

Soit A(-3; 2) et B(1; -4).

- Calculer \vec{OA} et \vec{OB} .
- Calculer \vec{AB} .
- Vérifier que $\vec{AB} = \vec{OB} - \vec{OA}$.

Exercice 4 – Point sur un axe [Correction]

- Un point de l'axe des x a toujours quelle ordonnée ?
- Un point de l'axe des y a toujours quelle abscisse ?
- Trouver le point de l'axe des x équidistant de A(2; 3) et B(6; -1).

Exercice 5 – Vrai ou faux [Correction]

- $O(0; 0)$ appartient aux deux axes.
- Un point $M(x; 0)$ est sur l'axe des y.
- Dans un repère orthogonal, $\vec{i} \perp \vec{j}$.
- Dans un repère orthonormé, $\|\vec{i}\| = \|\vec{j}\| = 1$.
- \vec{OM} a les mêmes coordonnées que M.

Exercice 6 – Quadrant [Correction]

Donner un exemple de point dans chacun des quatre quadrants du repère. Rappeler la condition sur x et y pour chaque quadrant.

Exercice 7 – Coordonnées et vecteurs [Correction]

A(1; 4), B(3; -2), C(-1; 0).

- Calculer \vec{AB} , \vec{BC} , \vec{CA} .
- Vérifier que $\vec{AB} + \vec{BC} + \vec{CA} = \vec{0}$.

Exercice 8 – Algorithmes et coordonnées [Correction]

```

1 def vecteur(A, B):
2     return (B[0]-A[0], B[1]-A[1])
3
4 A = (2, -1)
5 B = (-3, 4)
6 C = (1, 2)
7
8 AB = vecteur(A, B)
    
```

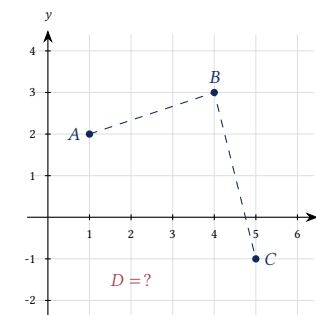
```

9 AC = vecteur(A, C)
10 print(f"AB = {AB}")
11 print(f"AC = {AC}")
12 print(f"AB + AC = ({AB[0]+AC[0]}, {AB[1]+AC[1]})")
    
```

- Quels résultats affiche le script ?
- Ajouter le calcul de \vec{BC} .

Exercice 9 – Parallélogramme [Correction]

A(1; 2), B(4; 3), C(5; -1). Trouver D tel que ABCD soit un parallélogramme. Représenter dans un repère.



Exercice 10 – Barycentre [Correction]

A(0; 0), B(6; 0), C(3; 6). Trouver G tel que $\vec{GA} + \vec{GB} + \vec{GC} = \vec{0}$. (G est le centre de gravité du triangle.)

II Distance entre deux points

Exercice 11 – Calcul de distance [Correction]

Calculer la distance entre :

- a) $A(0; 0)$ et $B(3; 4)$
- b) $C(1; 2)$ et $D(4; 6)$
- c) $E(-1; -2)$ et $F(2; 2)$
- d) $G(3; -1)$ et $H(-1; 2)$
- e) $I(\sqrt{2}; 1)$ et $J(0; 0)$

Exercice 12 – Distance à l'origine [Correction]

Calculer la distance de chaque point à l'origine O : $A(3; 4)$, $B(-5; 12)$, $C(1; 1)$, $D(\sqrt{3}; \sqrt{3})$.

Exercice 13 – Nature d'un triangle [Correction]

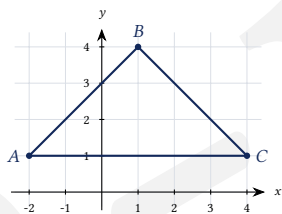
$A(0; 0)$, $B(4; 0)$, $C(2; 2\sqrt{3})$.

- a) Calculer AB , BC , CA .
- b) Quelle est la nature du triangle ABC ?

Exercice 14 – Triangle rectangle [Correction]

$A(-2; 1)$, $B(1; 4)$, $C(4; 1)$.

- a) Calculer AB^2 , BC^2 , CA^2 .
- b) Le triangle est-il rectangle? En quel point?
- c) Représenter dans un repère.



Exercice 15 – Appartenance à un cercle [Correction]

Un cercle a pour centre $C(2; 1)$ et passe par $A(5; 5)$.

- a) Calculer le rayon $r = CA$.
- b) Le point $B(2; -4)$ appartient-il au cercle?
- c) Le point $D(-1; 1)$ appartient-il au cercle?

Exercice 16 – Distance et contrainte [Correction]

On cherche les points $M(x; 0)$ de l'axe des x tels que $MA = 5$, avec $A(0; 3)$.

- a) Écrire $MA^2 = 25$.
- b) Résoudre et trouver les valeurs de x .
- c) Représenter.

Exercice 17 – Longueur d'une diagonale [Correction]

Un rectangle $ABCD$ a pour sommets $A(0; 0)$, $B(5; 0)$, $C(5; 3)$, $D(0; 3)$.

- a) Calculer AC et BD .
- b) Que remarque-t-on?

Exercice 18 – Périmètre d'un polygone [Correction]

$A(0; 0)$, $B(4; 0)$, $C(4; 3)$, $D(0; 3)$. Calculer le périmètre du quadrilatère $ABCD$. Justifier sa nature.

Exercice 19 – Distance et paramètre [Correction]

On cherche k tel que $d(A; B) = \sqrt{13}$, avec $A(0; 0)$ et $B(k; 2)$. Trouver toutes les valeurs de k .

Exercice 20 – Distance en Python [Correction]

```

1 import math
2
3 def distance(A, B):
4     return math.sqrt((B[0]-A[0])**2 + (B[1]-A[1])**2)
5
6 points = [(0,0), (3,4), (-1,2), (5,-1)]
7 noms = ['O', 'A', 'B', 'C']
8
9 for i in range(len(points)):
10     for j in range(i+1, len(points)):
11         d = distance(points[i], points[j])
12         print(f"d({noms[i]}, {noms[j]}) = {d:.3f}")
    
```

- a) Quelles distances affiche le script?
- b) Vérifier $d(O, A)$ à la main.
- c) Ajouter un test : afficher si le triangle OAB est rectangle.

III Milieu d'un segment

Exercice 21 – Calculer un milieu [Correction]

Calculer les coordonnées du milieu de $[AB]$:

- a) $A(0; 0)$, $B(4; 6)$
- b) $A(-3; 1)$, $B(1; 5)$
- c) $A(2; -4)$, $B(-2; 4)$
- d) $A(\sqrt{2}; 1)$, $B(\sqrt{2}; -1)$

Exercice 22 – Trouver un extrémité [Correction]

M est le milieu de $[AB]$.

- a) $A(2; 3)$, $M(4; 1)$. Trouver B .
- b) $B(-1; 5)$, $M(2; 2)$. Trouver A .
- c) $M(0; 0)$, $A(3; -4)$. Trouver B .

Exercice 23 – Milieu et vecteurs [Correction]

$A(1; 3)$, $B(5; -1)$. M milieu de $[AB]$.

- a) Calculer M .
- b) Vérifier que $\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} = \vec{0}$.
- c) Vérifier que $\overrightarrow{MA} = \overrightarrow{MB}$ (même norme).

Exercice 24 – Milieu d'une diagonale [Correction]

$A(1; 2)$, $B(7; 4)$, $C(5; 8)$, $D(-1; 6)$.

- a) Calculer le milieu de $[AC]$ et le milieu de $[BD]$.
- b) Que peut-on conclure sur le quadrilatère $ABCD$?

Exercice 25 – Centre de gravité [Correction]

Le centre de gravité G du triangle ABC a pour coordonnées : $G\left(\frac{x_A+x_B+x_C}{3}; \frac{y_A+y_B+y_C}{3}\right)$.

$A(0; 6)$, $B(4; 0)$, $C(2; 3)$. Calculer G et vérifier que G est le milieu de chaque médiane.

IV Médiatrice

Exercice 26 – Équation de médiatrice [Correction]

Trouver l'équation de la médiatrice de $[AB]$:

- a) $A(0;0), B(4;0)$
- b) $A(1;3), B(5;3)$
- c) $A(0;0), B(6;4)$

Exercice 27 – Point sur la médiatrice [Correction]

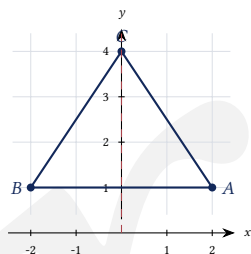
$A(1;2)$ et $B(5;6)$.

- a) Calculer MA et MB pour $M(3;3)$. M est-il sur la médiatrice ?
- b) Même question pour $M(0;4)$.
- c) Trouver le milieu et l'équation de la médiatrice.

Exercice 28 – Triangle et médiatrice [Correction]

$A(2;1), B(-2;1), C(0;4)$.

- a) Montrer que ABC est isocèle.
- b) Trouver l'équation de la médiatrice de $[AB]$.
- c) Cette médiatrice passe-t-elle par C ?



Exercice 29 – Médiatrice et cercle [Correction]

$A(-3;0)$ et $B(3;0)$. La médiatrice de $[AB]$ est l'axe des y .

- a) Vérifier que $M(0;4)$ est équidistant de A et B .
- b) Calculer MA .
- c) Décrire l'ensemble des points équidistants de A et B .

Exercice 30 – Médiatrice en Python [Correction]

```

1 import math
2
3 def est_sur_mediatrice(M, A, B, tol=1e-9):
4     """
5     Teste si M est sur la mediatrice de [AB]
6     i.e. si MA = MB (a tol pres)
7     """
8     MA = math.sqrt((M[0]-A[0])**2 + (M[1]-A[1])**2)
9     MB = math.sqrt((M[0]-B[0])**2 + (M[1]-B[1])**2)
10    return abs(MA - MB) < tol
11
12 A = (1, 2)
13 B = (5, 6)
14 points = [(3, 3), (0, 4), (4, 0), (2, 4)]
15
16 for M in points:
17     res = est_sur_mediatrice(M, A, B)
18     print(f"M{M} sur med.: {res}")
    
```

- a) Quels points sont sur la médiatrice ?
- b) Vérifier algébriquement pour $M(3;3)$.

V Synthèse et problèmes

Exercice 31 – Triangle et nature [Correction]

$A(1;0), B(4;4), C(-2;4)$.

- a) Calculer AB, BC, CA .
- b) Quelle est la nature du triangle ?
- c) Trouver le milieu de $[BC]$.

Exercice 32 – Quadrilatère [Correction]

$A(0;0), B(4;2), C(3;5), D(-1;3)$.

- a) Calculer les milieux des diagonales $[AC]$ et $[BD]$.
- b) Conclure sur la nature du quadrilatère.
- c) Calculer le périmètre.

Exercice 33 – Cercle circonscrit [Correction]

$A(0;0), B(4;0), C(4;3)$. Le cercle circonscrit au triangle ABC est le cercle passant par A, B et C .

- a) Montrer que ABC est rectangle.
- b) En déduire que le centre O' du cercle circonscrit est

- le milieu de l'hypoténuse.
- c) Calculer le rayon.

Exercice 34 – Locus – ensemble de points [Correction]

Trouver les points $M(x;y)$ tels que $MA^2 + MB^2 = 50$ avec $A(3;0)$ et $B(-3;0)$. Simplifier et interpréter géométriquement.

Exercice 35 – Distance et repère non orthonormé [Correction]

Dans un repère orthogonal (mais non orthonormé) où 1 unité en x correspond à 2 cm et 1 unité en y à 1 cm, $A(1;0)$ et $B(0;1)$. Peut-on utiliser la formule $AB = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$ directement ? Justifier.

Exercice 36 – Problème géométrique [Correction]

$A(2;1), B(6;3), C(4;7), D(0;5)$. Montrer que $ABCD$ est un rectangle. *Méthode* : utiliser les diagonales ou les vecteurs.

Exercice 37 – Distance entre droites parallèles [Correction]

Les points $A(0;2)$ et $B(4;2)$ sont sur la droite $y = 2$. Les points $C(1;5)$ et $D(3;5)$ sont sur la droite $y = 5$.

- a) Calculer AC, BD, AD, BC .
- b) Quelle est la distance entre les deux droites ?

Exercice 38 – Point le plus proche [Correction]

Parmi les points $A(1;4), B(-2;3), C(3;-1), D(0;2)$, lequel est le plus proche de l'origine O ? Lequel est le plus éloigné ?

Exercice 39 – Problème contextuel – GPS [Correction]

Deux téléphones sont en position $A(2;5)$ et $B(7;17)$ (en km). Un relais est en $R(4;11)$.

- a) Calculer AR et RB .
- b) R est-il exactement le milieu de $[AB]$?

c) Calculer AB directement.

Exercice 40 – Distance en Python avancé [Correction]

```

1 import math
2
3 def triangle_info(A, B, C):
4     a = math.sqrt((C[0]-B[0])**2 + (C[1]-B[1])**2)
5     b = math.sqrt((A[0]-C[0])**2 + (A[1]-C[1])**2)
6     c = math.sqrt((B[0]-A[0])**2 + (B[1]-A[1])**2)
7
8     print(f"BC = {a:.4f}")
9     print(f"CA = {b:.4f}")
10    print(f"AB = {c:.4f}")
11
12    # Test rectangle
13    cotes = sorted([a**2, b**2, c**2])
14    if abs(cotes[0] + cotes[1] - cotes[2]) < 1e-9:
15        print("Triangle RECTANGLE")
16    elif abs(a - b) < 1e-9 or abs(b - c) < 1e-9:
17        print("Triangle ISOCELE")
18    elif abs(a - b) < 1e-9 and abs(b - c) < 1e-9:
19        print("Triangle EQUILATERAL")
20    else:
21        print("Triangle QUELCONQUE")
22
23 triangle_info((0,0), (4,0), (2, 2*math.sqrt(3)))
    
```

- a) Quels résultats affiche le script ?
- b) Tester pour $A(0;0)$, $B(3;0)$, $C(0;4)$.
- c) Que détecte-t-il mal ? Corriger si nécessaire.

VI Problèmes avancés

Exercice 41 – Médiane et centre de gravité [Correction]

$A(0;0)$, $B(6;0)$, $C(3;6)$.

- a) Calculer le milieu M_A de $[BC]$, M_B de $[AC]$, M_C de $[AB]$.
- b) Calculer le centre de gravité $G = \left(\frac{x_A+x_B+x_C}{3}, \frac{y_A+y_B+y_C}{3}\right)$.
- c) Vérifier que G divise chaque médiane dans le rapport $2 : 1$ depuis le sommet.

Exercice 42 – Isogonale [Correction]

$A(0;4)$, $B(0;-4)$. Trouver les points $M(x;y)$ tels que $MA = 2 \cdot MB$. (Cercle d'Apollonius.)

Exercice 43 – Problème ouvert – Pythagore généralisé [Correction]

Dans un repère orthonormé, $A(a;0)$ et $B(0;b)$ avec $a, b > 0$.

- a) Calculer OA , OB , AB .
- b) Montrer que $AB^2 = OA^2 + OB^2$ (Pythagore).

Exercice 44 – Segment de longueur donnée [Correction]

Trouver tous les points $B(x;3)$ tels que $AB = \sqrt{10}$ avec $A(0;0)$.

Exercice 45 – Symétrie centrale [Correction]

$A(2;3)$. Trouver le symétrique A' de A par rapport au point $O(0;0)$. Puis le symétrique par rapport à $I(1;2)$.

Exercice 46 – Milieu et parallèles [Correction]

$A(0;0)$, $B(4;0)$, $C(3;3)$, $D(-1;3)$. M milieu de $[AB]$, N milieu de $[CD]$.

- a) Calculer M et N .
- b) Calculer MN .
- c) Comparer avec $\frac{AD+BC}{2}$ (formule du trapèze).

Exercice 47 – Droites et distances [Correction]

$A(-2;0)$, $B(2;0)$, $C(0;3)$.

- a) Le triangle est isocèle. Trouver l'axe de symétrie.
- b) Calculer la médiatrice de $[AB]$.
- c) La médiatrice passe-t-elle par C ?

Exercice 48 – Point équidistant de trois points [Correction]

$A(0;0)$, $B(4;0)$, $C(2;3)$. Trouver le point O' équidistant de A, B, C (centre du cercle circonscrit).

- a) O' est sur la médiatrice de $[AB]$: $x = 2$.
- b) Ecrire $O'A = O'C$ pour trouver $y_{O'}$.

Exercice 49 – Distance au carré [Correction]

$A(1;2)$, $B(4;6)$, $C(-1;4)$.

- a) Calculer $MA^2 + MB^2 + MC^2$ pour $M(2;4)$.
- b) Ce minimum est atteint en G (centre de gravité). Calculer G .

Exercice 50 – Projet – carte interactive [Correction]

```

1 import math
2
3 villes = {
4     "Paris": (2.35, 48.85),
5     "Lyon": (4.83, 45.74),
6     "Marseille": (5.37, 43.30),
7     "Bordeaux": (-0.57, 44.84),
8     "Lille": (3.06, 50.63)
9 }
10
11 def dist_geo(v1, v2):
12     # Approximation plane (petites distances)
13     dx = (v2[0]-v1[0]) * 111 * math.cos(math.radians
14         ((v1[1]+v2[1])/2))
15     dy = (v2[1]-v1[1]) * 111
16     return math.sqrt(dx**2 + dy**2)
17
18 for nom1, c1 in villes.items():
19     for nom2, c2 in villes.items():
20         if nom1 < nom2:
21             d = dist_geo(c1, c2)
22             print(f"{nom1}-{nom2}: {d:.0f} km")
    
```

- a) Que calcule ce script ?
- b) Quelle formule utilise-t-il ?
- c) Quelle ville est la plus proche de Paris selon ce script ?

Rappel – $AB = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$. Milieu $M\left(\frac{x_A+x_B}{2}, \frac{y_A+y_B}{2}\right)$. Médiatrice : $MA = MB$. Repère orthonormé : $\|\vec{i}\| = \|\vec{j}\| = 1, \vec{i} \perp \vec{j}$.

CORRIGÉ — PLANCHE 1 — CH.9

Repérage et distance

Correction 1 — Coordonnées [Énoncé]

$A(2; 3), B(-1; 2), C(3; -2), D(-2; -1), E(0; 3)$.

Correction 2 — Placer [Énoncé]

Tracés dans le repère.

Correction 3 — Vecteurs [Énoncé]

$\vec{OA} = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}, \vec{OB} = \begin{pmatrix} 1 \\ -4 \end{pmatrix}, \vec{AB} = \begin{pmatrix} 4 \\ -6 \end{pmatrix}, \vec{OB} - \vec{OA} = \begin{pmatrix} 1 - (-3) \\ -4 - 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ -6 \end{pmatrix} \boxtimes$

Correction 4 — Axe [Énoncé]

a) $y = 0$. b) $x = 0$. c) $M(x; 0)$ équidistant : $MA^2 = MB^2 \Rightarrow (x - 2)^2 + 9 = (x - 6)^2 + 1 \Rightarrow 8x = 28 \Rightarrow x = 3,5$.

Correction 5 — Vrai/Faux [Énoncé]

a) V. b) F (axe des x). c) V. d) V. e) V.

Correction 6 — Quadrant [Énoncé]

I : $x > 0, y > 0$. II : $x < 0, y > 0$. III : $x < 0, y < 0$. IV : $x > 0, y < 0$.

Correction 7 — Somme nulle [Énoncé]

$\vec{AB} = \begin{pmatrix} 2 \\ -6 \end{pmatrix}, \vec{BC} = \begin{pmatrix} -4 \\ 2 \end{pmatrix}, \vec{CA} = \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix}$. Somme : $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix} \boxtimes$

Correction 8 — Python [Énoncé]

$\vec{AB} = (-5, 5), \vec{AC} = (-1, 3)$, somme = $(-6, 8)$. $\vec{BC} = \vec{AC} - \vec{AB} = (4, -2)$.

Correction 9 — Parallélogramme [Énoncé]

$\vec{AB} = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix}, D = C - \vec{AB} = \begin{pmatrix} 2 \\ -2 \end{pmatrix}$.

Correction 10 — Barycentre [Énoncé]

$G\left(\frac{0+6+3}{3}, \frac{0+0+6}{3}\right) = (3; 2)$.

Correction 11 — Distances [Énoncé]

a) 5. b) 5. c) 5. d) 5. e) $\sqrt{3}$.

Correction 12 — Distance à O [Énoncé]

$OA = 5, OB = 13, OC = \sqrt{2}, OD = \sqrt{6}$.

Correction 13 — Triangle équilatéral [Énoncé]

$AB = 4, BC = \sqrt{4 + 12} = 4, CA = 4$. Triangle équilatéral.

Correction 14 — Triangle rectangle [Énoncé]

$AB^2 = 18, BC^2 = 18, CA^2 = 36$. $AB^2 + BC^2 = CA^2$: rectangle en B.

Correction 15 — Cercle [Énoncé]

$r = CA = \sqrt{9 + 16} = 5$. $CB = \sqrt{0 + 25} = 5 : B \in \text{cercle}$. $CD = \sqrt{25 + 0} = 5 : D \in \text{cercle}$.

Correction 16 — Distance contrainte [Énoncé]

$x^2 + 9 = 25 \Rightarrow x^2 = 16 \Rightarrow x = \pm 4$. $M(4; 0)$ ou $M(-4; 0)$.

Correction 17 — Diagonales [Énoncé]

$AC = BD = \sqrt{25 + 9} = \sqrt{34}$. Les diagonales sont égales (rectangle).

Correction 18 — Périmètre [Énoncé]

$AB = 4, BC = 3, CD = 4, DA = 3$. Périmètre = 14. Rectangle.

Correction 19 — Paramètre [Énoncé]

$k^2 + 4 = 13 \Rightarrow k^2 = 9 \Rightarrow k = \pm 3$.

Correction 20 — Python distances [Énoncé]

$d(O, A) = 5, d(O, B) \approx 2,236, d(O, C) \approx 5,099, d(A, B) \approx 4,243, d(A, C) \approx 6,403, d(B, C) \approx 4,243$.

Correction 21 — Milieu [Énoncé]

a) $(2; 3)$. b) $(-1; 3)$. c) $(0; 0)$. d) $(\sqrt{2}; 0)$.

Correction 22 — Extrémité [Énoncé]

a) $B(6; -1)$. b) $A(5; -1)$. c) $B(-3; 4)$.

Correction 23 — Milieu et vecteurs [Énoncé]

$M(3; 1)$. $\vec{MA} = \begin{pmatrix} -2 \\ 2 \end{pmatrix}, \vec{MB} = \begin{pmatrix} 2 \\ -2 \end{pmatrix}$, somme = $\vec{0} \boxtimes$. $\|\vec{MA}\| = \|\vec{MB}\| = 2\sqrt{2}$.

Correction 24 — Diagonales [Énoncé]

Milieu $[AC] = (3; 5)$, milieu $[BD] = (3; 5)$. Même milieu :

parallélogramme.

Correction 25 — Centre de gravité [Énoncé]

$$G\left(\frac{0+4+2}{3}; \frac{6+0+3}{3}\right) = (2; 3).$$

Correction 26 — Médiatrice [Énoncé]

a) $x = 2$ (vert.). b) $y = 3$ (horiz.). c) $MA^2 = MB^2 \Rightarrow 12x + 8y = 52 \Rightarrow 3x + 2y = 13$.

Correction 27 — Point sur médiatrice [Énoncé]

$MA = MB = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$ pour $M(3; 3)$: oui. $M(0; 4)$: $MA = \sqrt{5}$, $MB = \sqrt{25} = 5$: non.

Correction 28 — Isocèle et médiatrice [Énoncé]

$CA = \sqrt{4+9} = \sqrt{13} = CB$. Médiatrice de $[AB]$: $x = 0$. $C(0; 4)$: $x = 0 \notin$

Correction 29 — Équidistance [Énoncé]

$MA = MB = 5$. $MA = \sqrt{9+16} = 5$. Ensemble : axe des y ($x = 0$).

Correction 30 — Python médiatrice [Énoncé]

$M(3; 3)$: $MA = MB = 2\sqrt{2}$, sur la médiatrice. $M(0; 4)$, $M(4; 0)$, $M(2; 4)$: non.

Correction 31 — Triangle [Énoncé]

$AB = 5$, $BC = 6$, $CA = 5$. Isocèle en A . Milieu $[BC] = (1; 4)$.

Correction 32 — Quadrilatère [Énoncé]

Milieu $[AC] = (1,5; 2,5)$, milieu $[BD] = (1,5; 2,5)$. Parallélogramme. Périmètre $\approx 14,86$.

Correction 33 — Cercle circonscrit [Énoncé]

$AB^2 = 16$, $BC^2 = 9$, $CA^2 = 25 = 16 + 9$: rectangle en B . O'

milieu de $[AC] = (2; 1,5)$. $r = O'A = 2,5$.

Correction 34 — Locus [Énoncé]

$$(x-3)^2 + y^2 + (x+3)^2 + y^2 = 50 \Rightarrow 2x^2 + 2y^2 + 18 = 50 \Rightarrow x^2 + y^2 = 16. \text{ Cercle centré en } O, \text{ rayon } 4.$$

Correction 35 — Repère non orthonormé [Énoncé]

Non : la formule $\sqrt{dx^2 + dy^2}$ n'est valable qu'en repère orthonormé.

Correction 36 — Rectangle [Énoncé]

Milieu $[AC] = (3; 4)$, milieu $[BD] = (3; 4)$: parallélogramme. $AB^2 = 20$, $BC^2 = 20$, $AB = BC$: losange. $\vec{AB} \cdot \vec{AD} = (4; 2) \cdot (-2; 4) = -8 + 8 = 0$: rectangle.

Correction 37 — Droites parallèles [Énoncé]

Distance entre les droites $= |5 - 2| = 3$.

Correction 38 — Plus proche [Énoncé]

$OA = \sqrt{17} \approx 4,12$, $OB = \sqrt{13} \approx 3,61$, $OC = \sqrt{10} \approx 3,16$, $OD = 2$. Plus proche : D . Plus loin : A .

Correction 39 — GPS [Énoncé]

$AR = \sqrt{4+36} = \sqrt{40}$, $RB = \sqrt{9+36} = \sqrt{45}$. Milieu $[AB] = (4,5; 11)$: $R(4; 11) \neq$ milieu. $AB = \sqrt{25+144} = \sqrt{169} = 13$ km.

Correction 40 — Python triangle [Énoncé]

$BC = CA = AB = 4$: triangle équilatéral. Pour $A(0; 0)$, $B(3; 0)$, $C(0; 4)$: rectangle en A .

Correction 41 — Médianes [Énoncé]

$M_A = (4,5; 3)$, $M_B = (1,5; 3)$, $M_C = (3; 0)$. $G = (3; 2)$. $GA/GM_A = 2/1 \notin$

Correction 42 — Apollonius [Énoncé]

$$MA^2 = 4MB^2 \Rightarrow x^2 + (y-4)^2 = 4(x^2 + (y+4)^2) \Rightarrow 3x^2 + 3y^2 + 40y + 48 = 0. \text{ Cercle.}$$

Correction 43 — Pythagore [Énoncé]

$$OA = a, OB = b, AB = \sqrt{a^2 + b^2}. AB^2 = a^2 + b^2 = OA^2 + OB^2 \notin$$

Correction 44 — Longueur donnée [Énoncé]

$$x^2 + 9 = 10 \Rightarrow x = \pm 1. B(1; 3) \text{ ou } B(-1; 3).$$

Correction 45 — Symétrie [Énoncé]

Par $O : A'(-2; -3)$. Par $I(1; 2) : A''(0; 1)$.

Correction 46 — Milieux [Énoncé]

$$M(2; 0), N(1; 3). MN = \sqrt{1+9} = \sqrt{10}. AD = \sqrt{1+9} = \sqrt{10}, BC = \sqrt{1+9} = \sqrt{10}. \frac{AD+BC}{2} = \sqrt{10} \notin$$

Correction 47 — Médiatrice [Énoncé]

$CA = CB = \sqrt{4+9} = \sqrt{13}$. Axe de symétrie : $x = 0$. Médiatrice de $[AB]$: $x = 0$. $C(0; 3)$: $x = 0 \notin$

Correction 48 — Cercle circonscrit [Énoncé]

Sur médiatrice de $[AB]$: $x = 2$. $O'A = O'C : (2-0)^2 + y^2 = (2-2)^2 + (y-3)^2 \Rightarrow 4 + y^2 = y^2 - 6y + 9 \Rightarrow y = \frac{5}{6}$. $O'(\frac{2}{3}; \frac{5}{6})$.

Correction 49 — Distance au carré [Énoncé]

$$MA^2 + MB^2 + MC^2 = (1-2)^2 + (2-4)^2 + (4-2)^2 + (6-4)^2 + (-1-2)^2 + (4-4)^2 = 1+4+4+4+9+0 = 22. G\left(\frac{1+4-1}{3}; \frac{2+6+4}{3}\right) = (4/3; 4).$$

Correction 50 — Carte interactive [Énoncé]

Calcul des distances approchées entre villes françaises. Formule de distance plane avec correction de latitude. Paris-Lille ≈ 200 km est la plus courte.