Chapitre III

Les nombres relatifs : opposé, ordre et somme

Sommaire

Activité — Entraînement : Droites graduées et nombres relatifs 62
Activité — Entraînement : Relatifs dans un repère 64
Activité — Entraînement : Le cygne et les signes 66
Activité — Situation initiale : Moins c'est rouge et plus c'est noir ! 74
Fiche d'exercices : — Les nombres relatifs 76
Évaluation — Les nombres relatifs, somme et repérage 78
Évaluation — Les nombres relatifs, somme et repérage 80
La leçon — Version prof 82
I Notion d'opposé 82
II Ordre, droite graduée et distance à zéro 83
III Somme de nombres relatifs 83
IV Ordre et droite graduée 84
Évaluation — Les nombres relatifs, ordre, abscisses, somme et symétrie axiale 85
Activité — Entraînement : Somme de relatifs et géométrie 93
Intentions pédagogiques 101

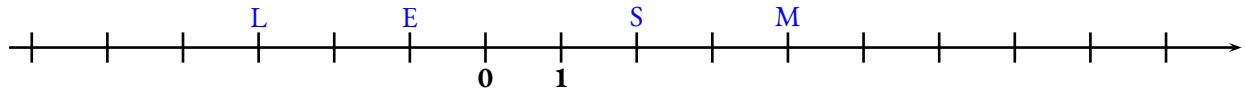
Droites graduées et nombres relatifs

Cinquième

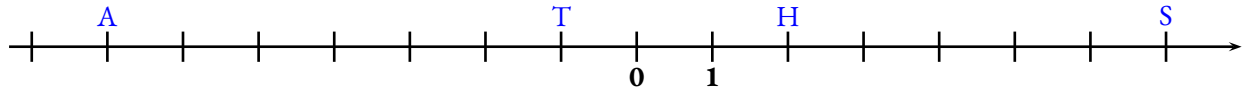
Entraînement

Indiquer pour chacune des droites graduées ci-dessous, l'abscisse des quatre points.

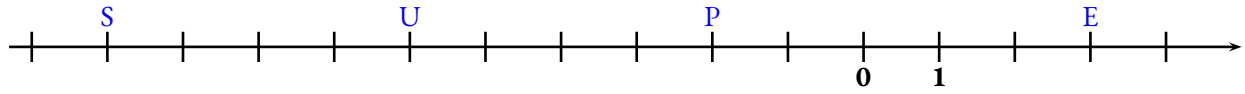
(i)



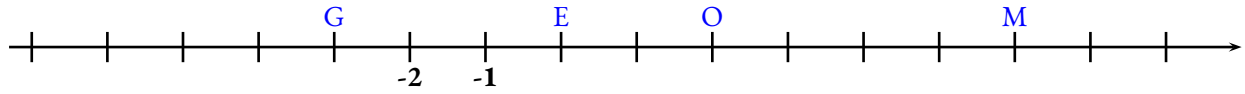
(ii)



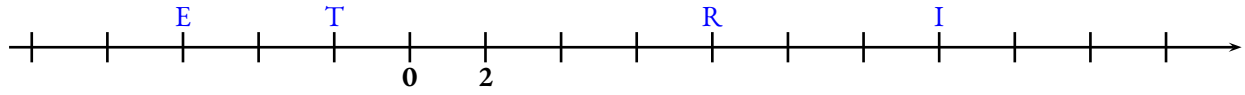
(iii)



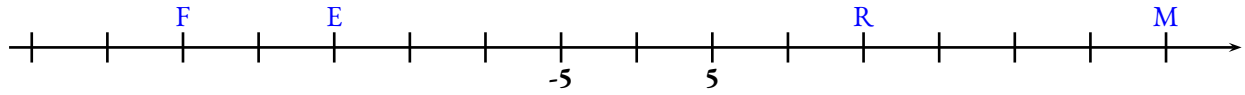
(iv)



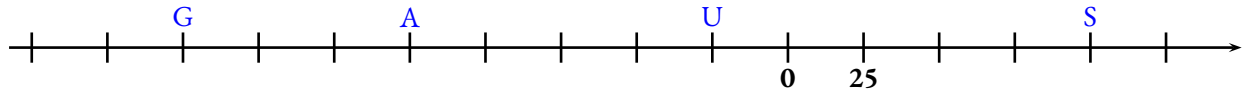
(v)



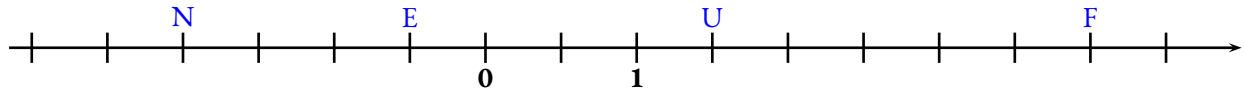
(vi)



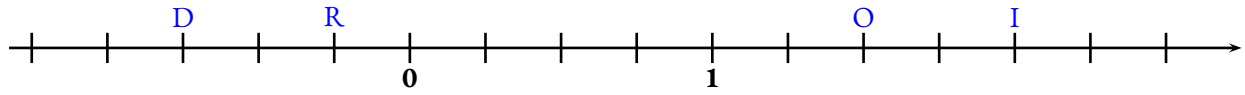
(vii)



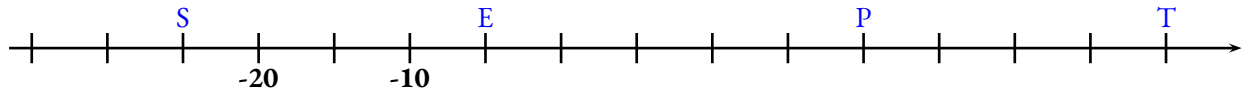
(viii)



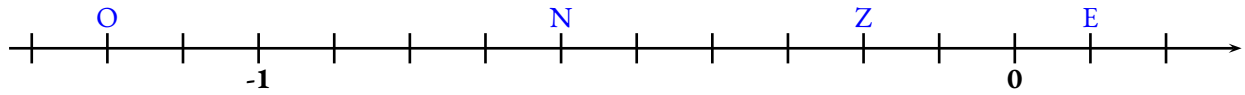
(ix)



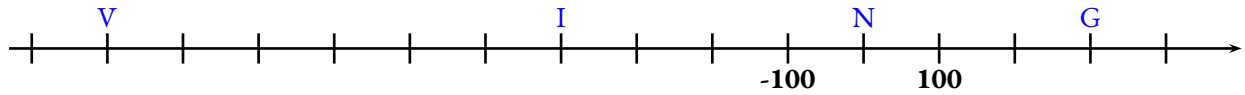
(x)



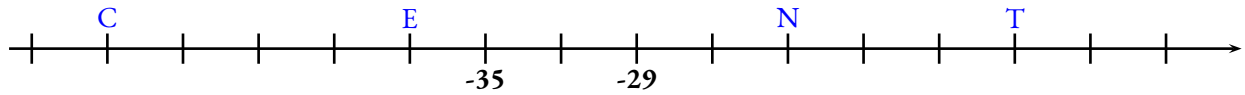
(xi)



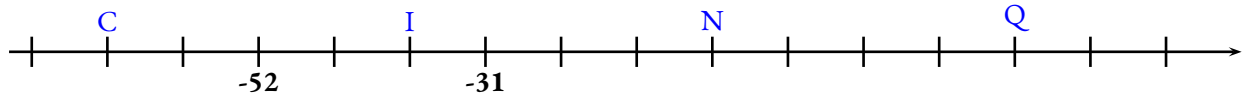
(xii)



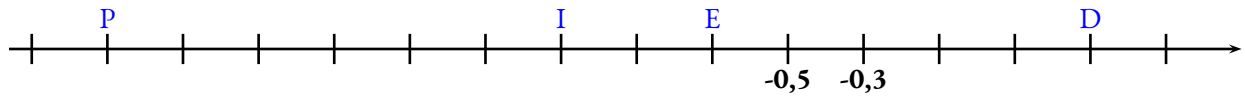
(xiii)



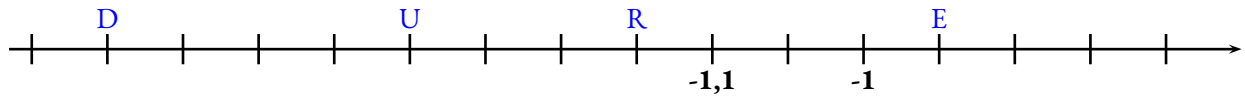
(xiv)



(xv)



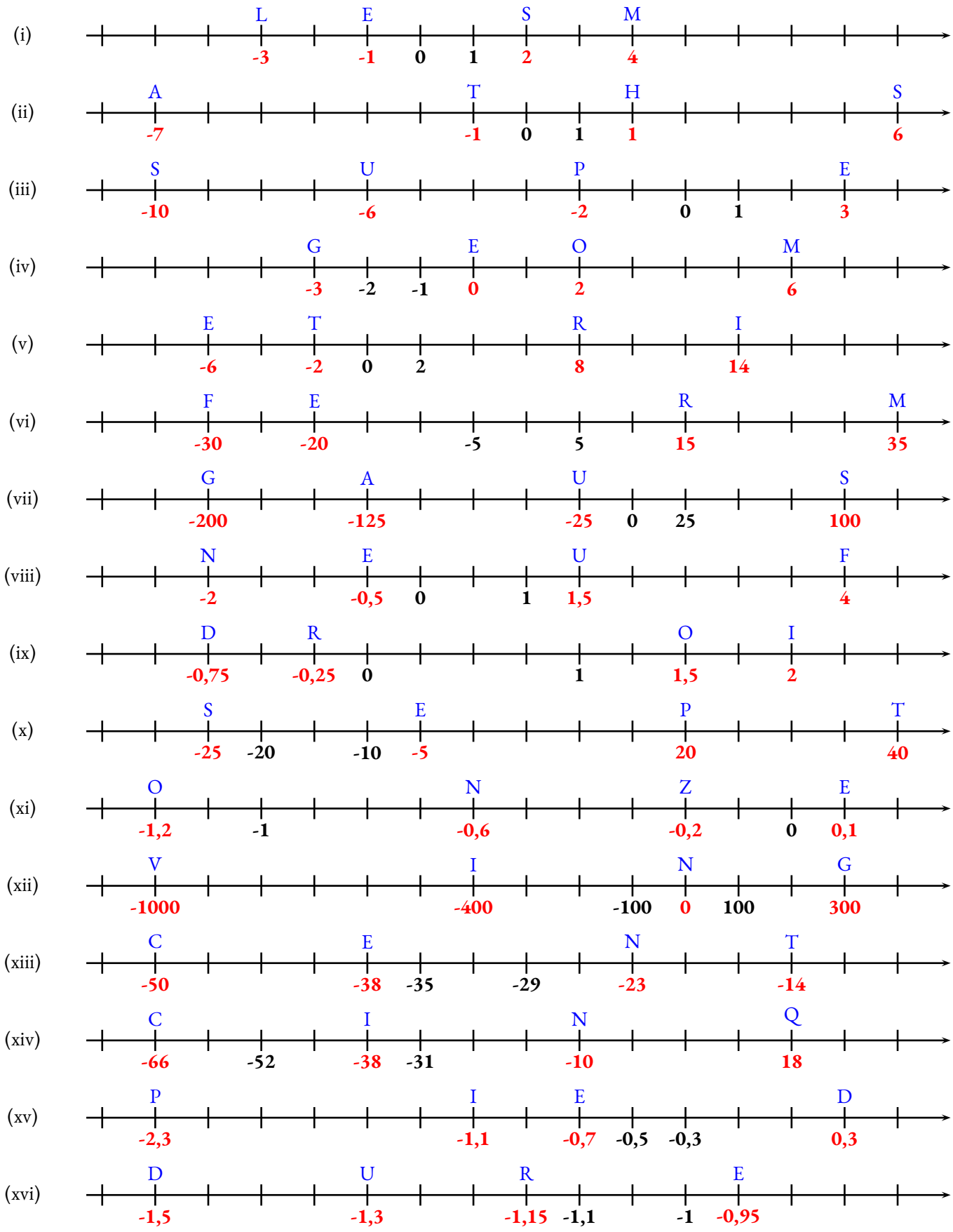
(xvi)



Droites graduées et nombres relatifs — Correction

Entraînement

Indiquer pour chacune des demi-droites graduées ci-dessous, l'abscisse des quatre points.



Entraînement

Relatifs dans un repère

Cinquième

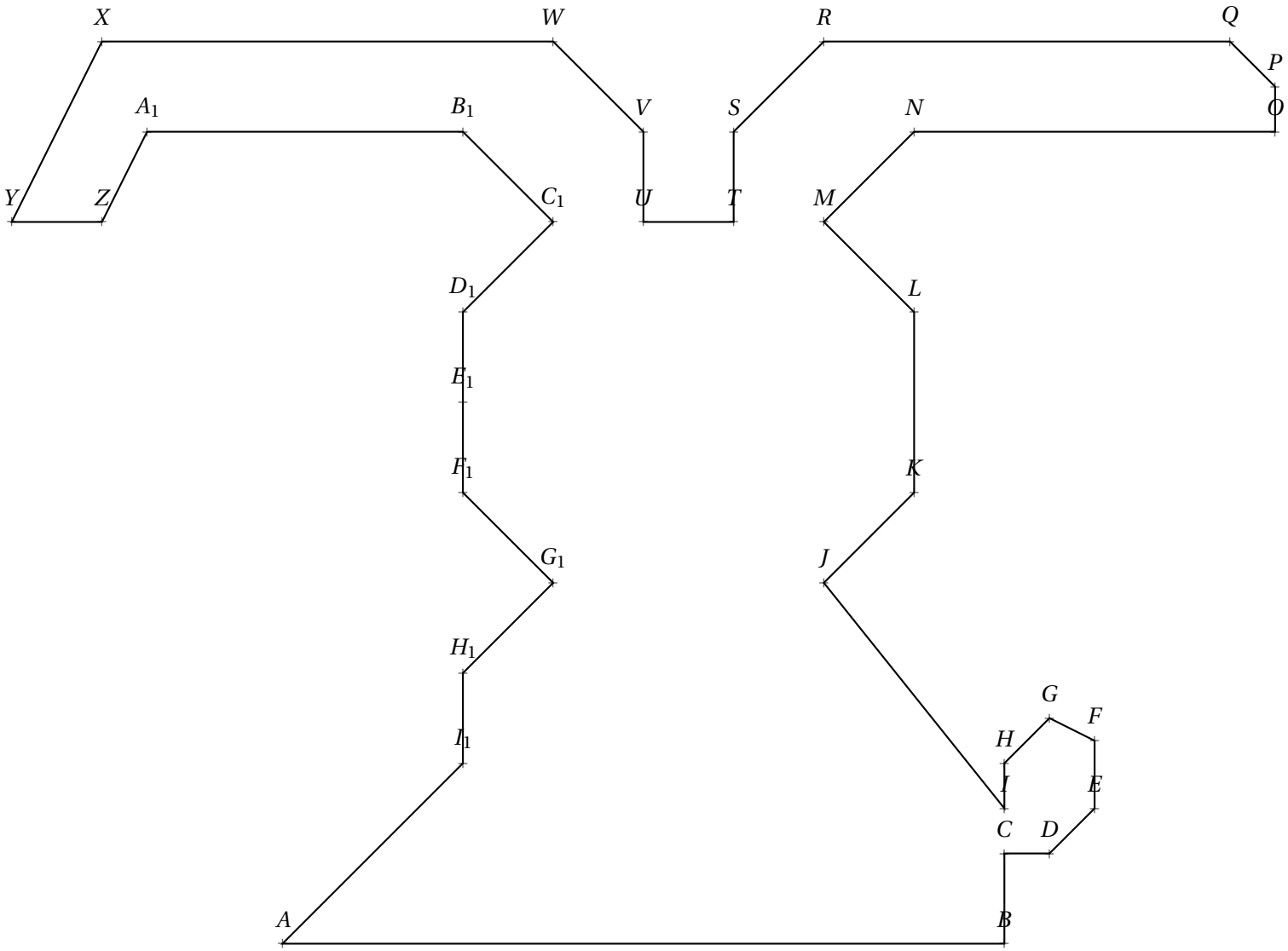
Dans le repère orthonormé fourni sur la feuille distribuée en annexe, placer chacun des points suivants :

$A(-12;-10)$
$B(4;-10)$
$C(4;-8)$
$D(5;-8)$
$E(6;-7)$
$F(6;-5,5)$
$G(5;-5)$
$H(4;-6)$
$I(4;-7)$
$J(0;-2)$
$K(2;0)$
$L(2;4)$

$M(0;6)$
$N(2;8)$
$O(10;8)$
$P(10;9)$
$Q(9;10)$
$R(0;10)$
$S(-2;8)$
$T(-2;6)$
$U(-4;6)$
$V(-4;8)$
$W(-6;10)$
$X(-16;10)$
$Y(-18;6)$
$Z(-16;6)$
$A_1(-15;8)$

$B_1(-8;8)$
$C_1(-6;6)$
$D_1(-8;4)$
$E_1(-8;2)$
$F_1(-8;0)$
$G_1(-6;-2)$
$H_1(-8;-4)$
$I_1(-8;-6)$

Relatifs dans un repère — Correction



Entraînement

Le cygne et les signes

Cinquième

Pour cet exercice un repère au format portrait est fourni. Sur les axes des abscisses et des ordonnées, une unité correspond à un carreau

1. Dans ce repère placer les points suivants puis tracer le polygone $ABCDEFGHIJKLM$

$A(-5;4)$; $B(-4;5)$; $C(-3;4)$; $D(-3;2)$; $E(-4;1)$; $F(0;1)$; $G(-2;-1)$; $H(-1;-2)$; $I(-3;-2)$; $J(-5;0)$; $K(-5;2)$; $L(-4;3)$; $M(-4,4)$

2. Tracer dans le même repère, la figure symétrique du polygone $ABCDEFGHIJKLM$ par rapport à l'axe des abscisses.
Nommer ce polygone $A_1B_1C_1D_1E_1F_1G_1H_1I_1J_1K_1L_1M_1$.

3. Indiquer ci-dessous les coordonnées des sommets du polygone $A_1B_1C_1D_1E_1F_1G_1H_1I_1J_1K_1L_1M_1$ en lisant directement sur le graphique.

Nous allons effectuer quelques opérations sur les coordonnées en appliquant la même règle sur tous les points.
4. On définit le point A_2 en partant du point $A(-5;4)$ de la manière suivante :

- l'abscisse est l'opposée de l'abscisse du point A;
- l'ordonnée est l'opposée de l'ordonnée du point A.

Ainsi le point A_2 a les coordonnées suivantes : $A_2(5;-4)$
Faire de même avec les 12 autres points et indiquer leurs coordonnées ci-dessous :

Tracer le polygone $A_2B_2C_2D_2E_2F_2G_2H_2I_2J_2K_2L_2M_2$ d'une autre couleur.
Quelle transformation géométrique permet de passer du polygone $ABCDEFGHIJKLM$ au polygone $A_2B_2C_2D_2E_2F_2G_2H_2I_2J_2K_2L_2M_2$?

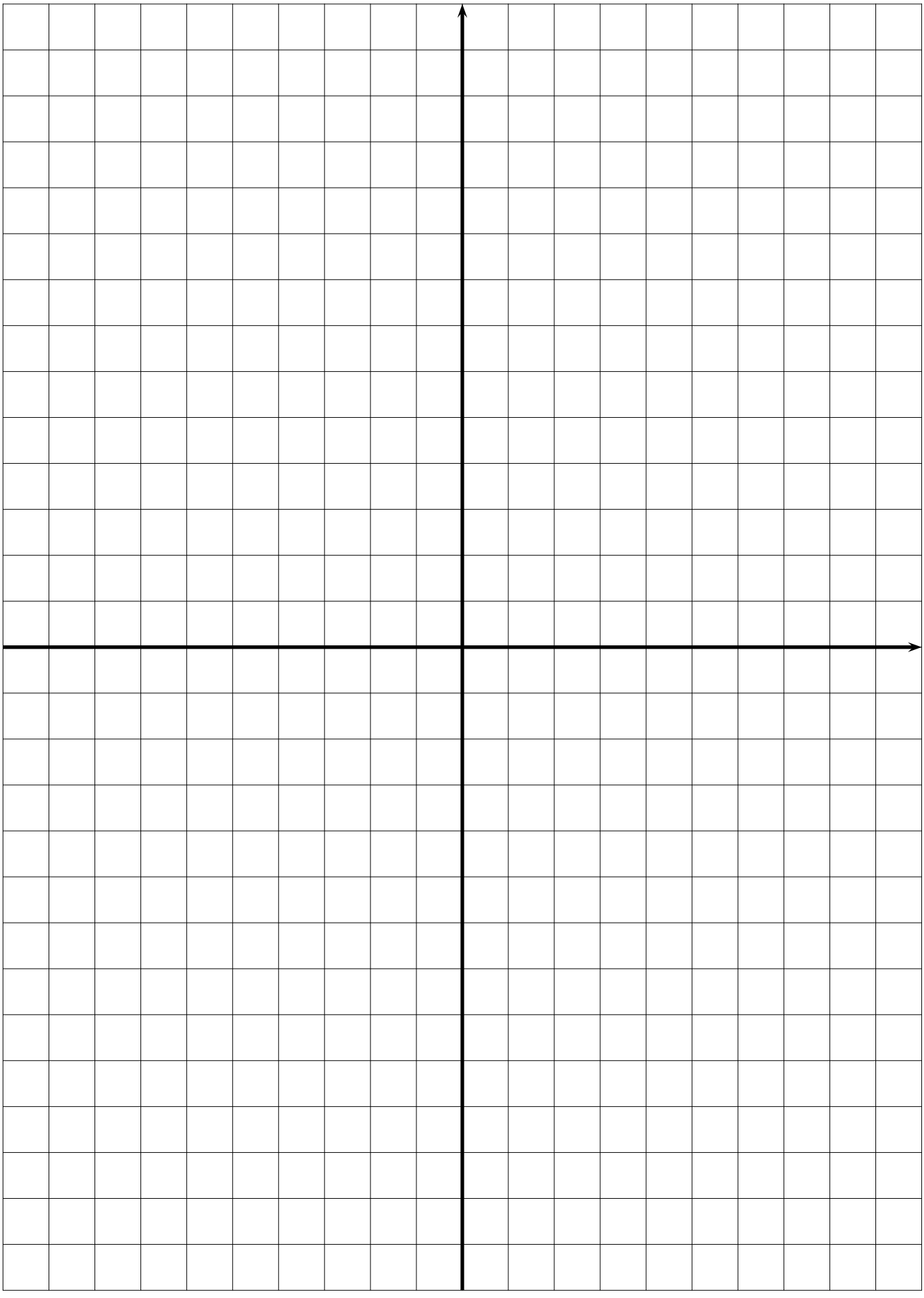
5. On définit le point A_3 en partant du point $A(-5;4)$ de la manière suivante :

- on ajoute 7 à l'abscisse de A;
- on ajoute 5 à l'ordonnée de A.

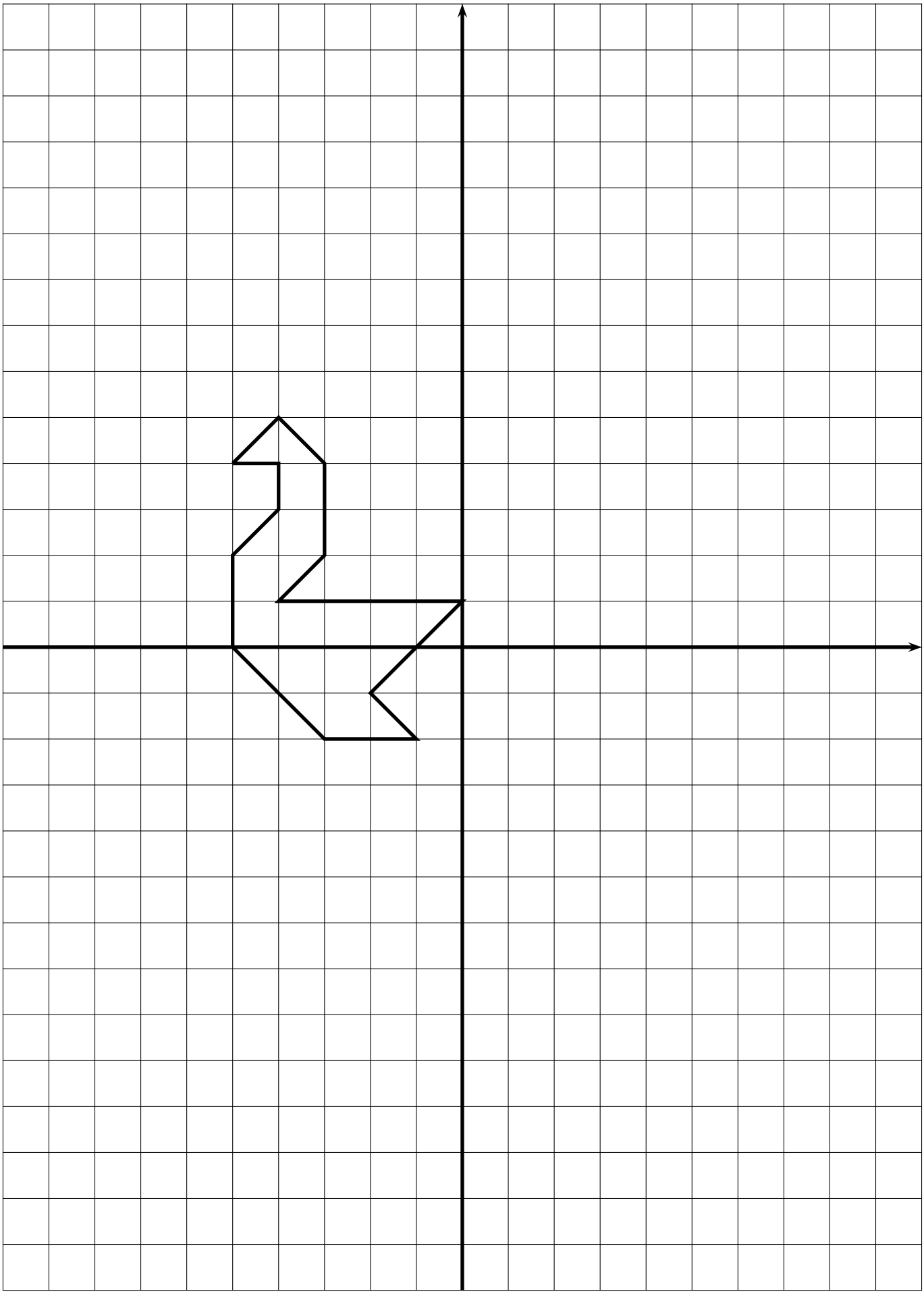
Ainsi le point A_3 a les coordonnées suivantes : $A_3(2;9)$
Faire de même avec les 12 autres points et indiquer leurs coordonnées ci-dessous :

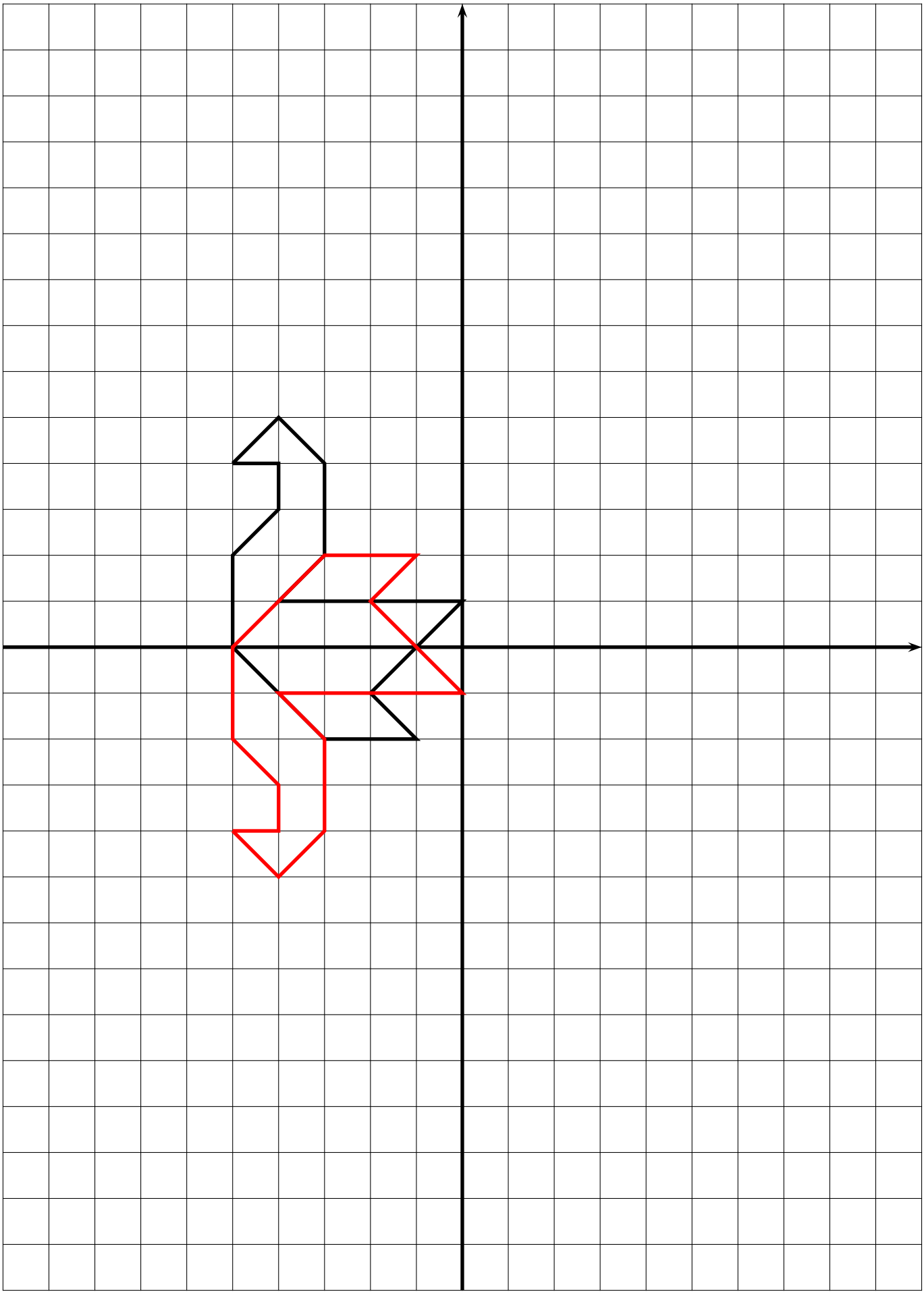
Tracer le polygone $A_3B_3C_3D_3E_3F_3G_3H_3I_3J_3K_3L_3M_3$ d'une autre couleur.

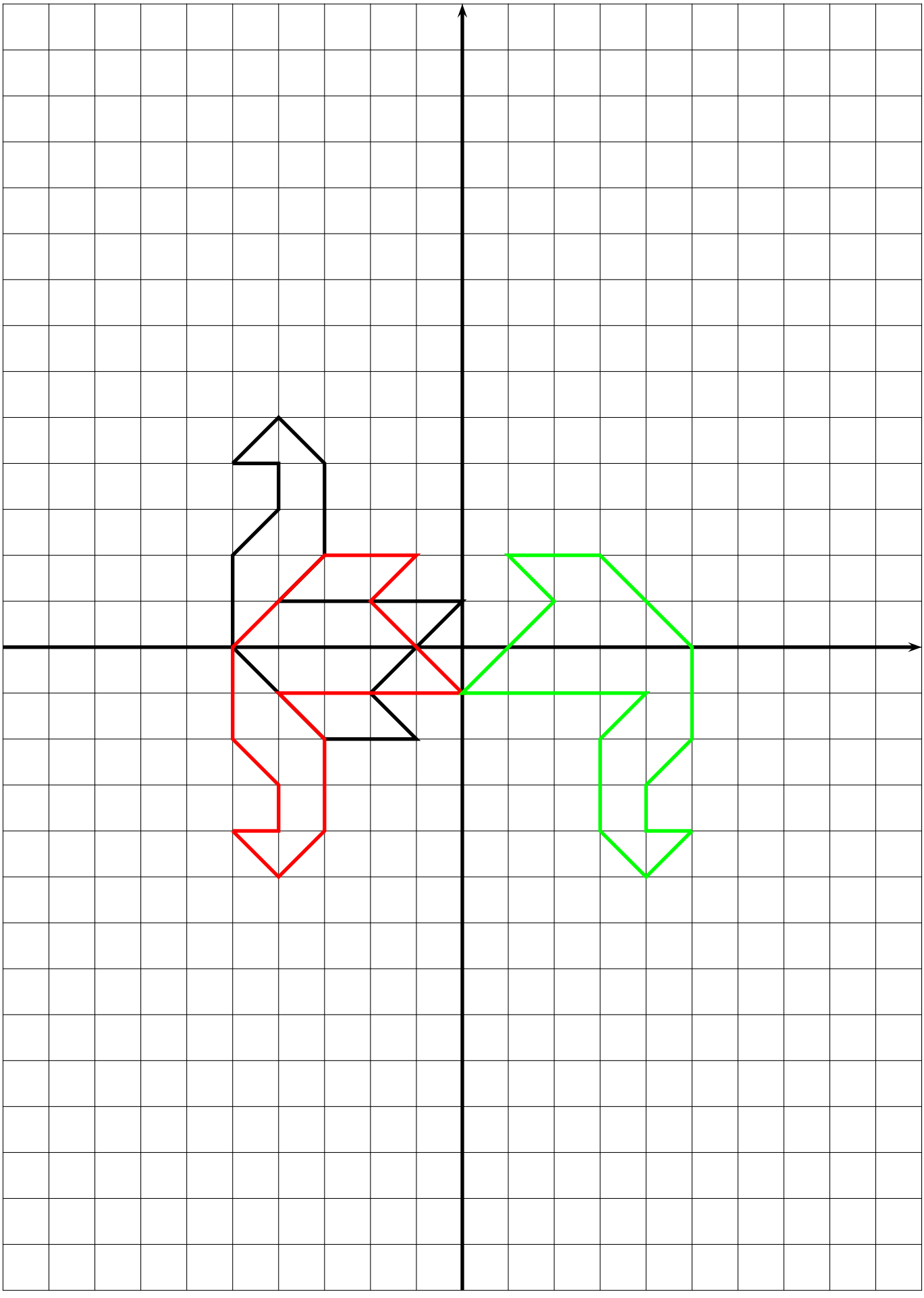
6. Tracer d'une autre couleur le symétrique du polygone $A_3B_3C_3D_3E_3F_3G_3H_3I_3J_3K_3L_3M_3$ par rapport à l'axe des abscisses.
Nommer ce polygone $A_4B_4C_4D_4E_4F_4G_4H_4I_4J_4K_4L_4M_4$ et indiquer ci-dessous les coordonnées de chacun des sommets.

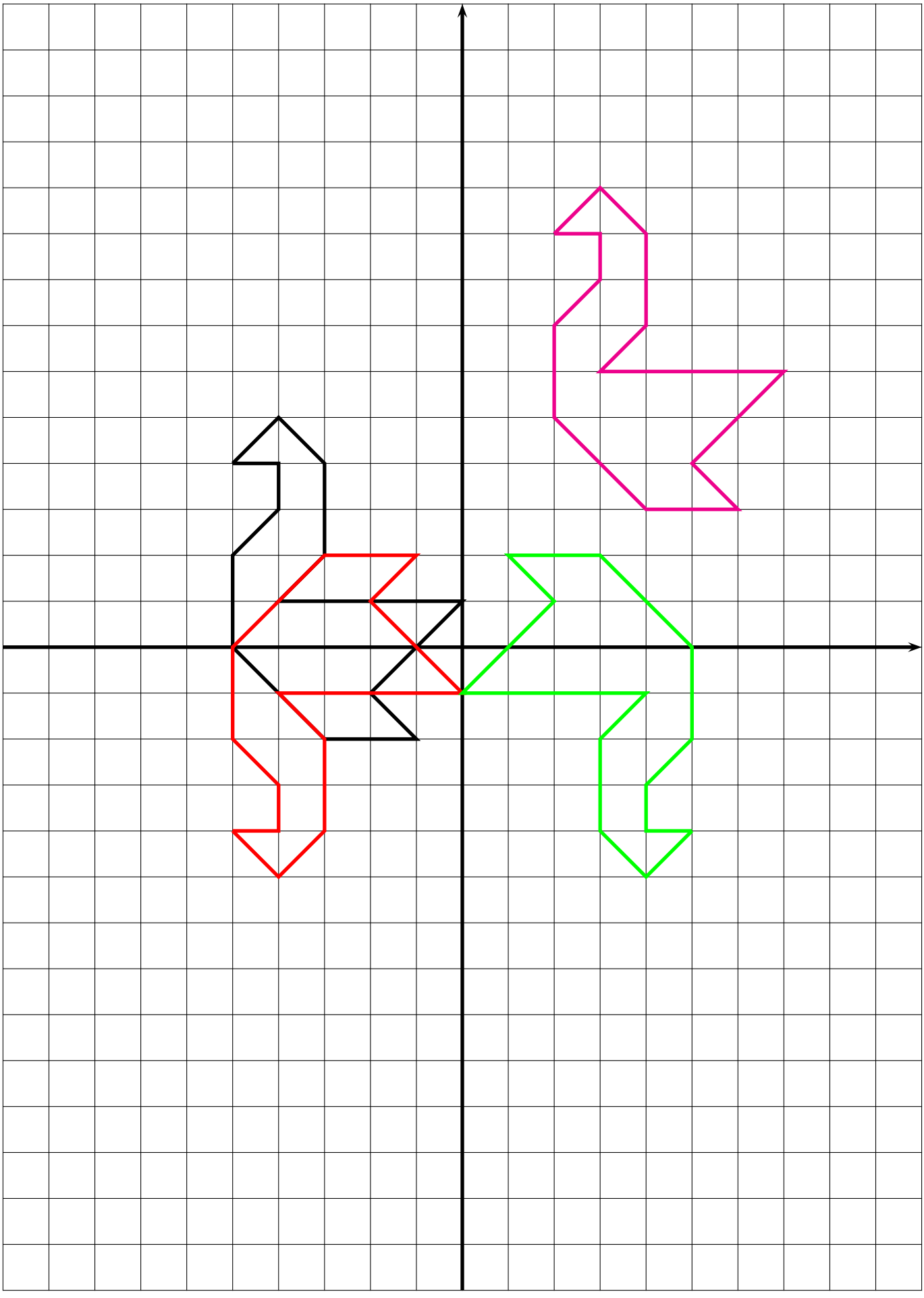


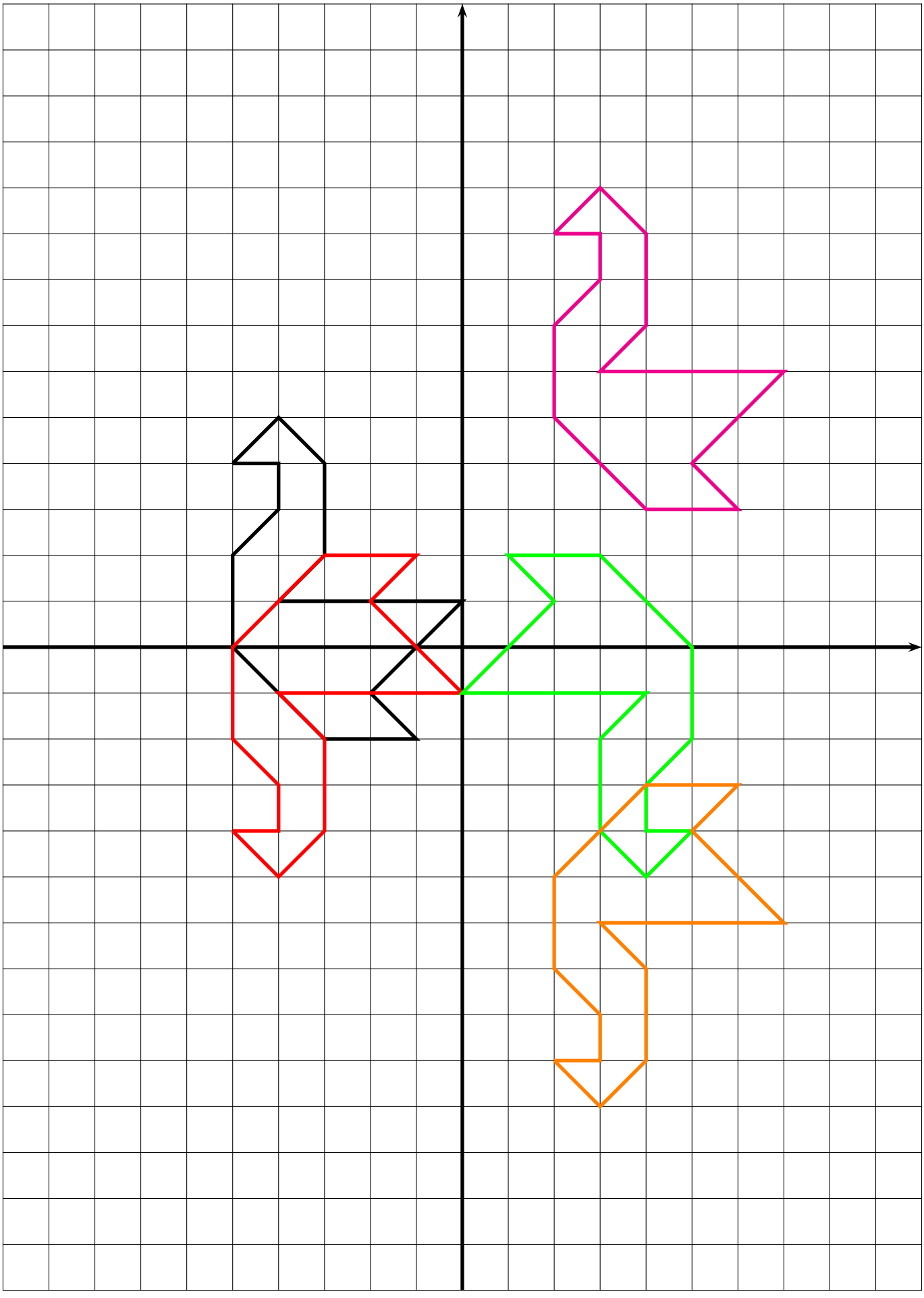
Entraînement









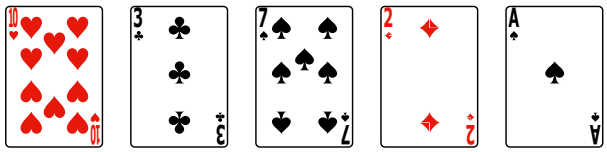


Moins c'est rouge et plus c'est noir !

Cinquième

Situation Initiale

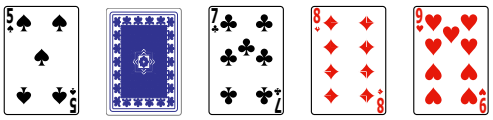
Chaque binôme a un paquet de 20 cartes, 10 cartes rouges et 10 cartes noires, numérotées pour chaque couleur de 1 à 10. Les cartes rouges (carreau et coeur) symbolisent des nombres négatifs (« être dans le rouge », quand le compte bancaire est à découvert), les cartes noires (pique et trèfle) correspondent à des nombres positifs.
Chacun des joueurs piochent, sans les montrer, 5 cartes. Chacun effectue la somme des nombres relatifs correspondants.
Par exemple, en observant cette main, déterminer la somme correspondante :



$(-10) + (+3) + (+7) + (-2) + (+1) =$

Noter en dessous de chacune des mains suivantes, la somme puis effectuer le calcul, mentalement.

Pour les mains ci-dessous, on connaît la somme, mais il manque une carte. Déterminer cette carte.

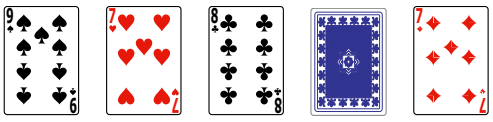


Somme : (-8)

Somme : $(+2)$

Somme : $(+3)$

Somme : $-15)$



Somme : (-6)

Somme : $(+13)$

Vous allez maintenant jouer à deux en suivant la règle suivante :

- Chacun prend 5 cartes dans le jeu sans les montrer à son adversaire ;
- à son tour, un joueur prend une carte, sans regarder, dans le jeu de l'adversaire puis lui en donne une des siennes ;
- les deux joueurs font alors la somme de leurs cartes ;
- si l'un des deux obtient 0, il a gagné la partie ;
- si après que chaque joueur ait joué 5 fois, aucun n'a obtenu 0, celui qui est le plus près de 0 gagne la partie.

Exercices

Les nombres relatifs

Cinquième

Exercice n° 1 : Classer des nombres relatifs

1. Classer les nombres suivants dans l'ordre croissant :
(-7) ; $(+8)$; (-1) ; $(+13)$; (-11) ; (-13) ; $(+104)$; (-2026) ; (-567) ; (-3) ; (-67) ; $(+1)$; (-27)

2. Classer les nombres suivants dans l'ordre décroissant :
(-998) ; (-1002) ; (-999) ; (-1005) ; (-987) ; (-978) ; (-1202) ; (-1000) ; (-900) ; $(+1)$; (-1001) ; (-967) ; (-1)

3. Classer les nombres suivants dans l'ordre croissant :
$(-0,7)$; $(-1,1)$; $(+1,3)$; $(+0,1)$; $(-0,1)$; $(-0,9)$; $(-1,7)$; $(+1,5)$; $(-0,8)$; (-1) ; 0 ; $(-1,9)$; (-2)

4. Classer les nombres suivants dans l'ordre croissant :
$(-13,7)$; $(-11,1)$; (-13) ; (-12) ; $(-12,9)$; $(-13,1)$; $(-12,7)$; $(-13,1)$; $(-13,9)$; $(-11,9)$; $(-11,7)$; $(-13,6)$; $(-12,7)$

5. Classer les nombres suivants dans l'ordre décroissant :
$(-0,03)$; $(+0,05)$; $(-0,26)$; $(-0,36)$; $(-0,01)$; $(+0,01)$; $(+0,13)$; $(-0,13)$; $(-0,2)$; $(-0,1)$; $(-0,67)$; $(-0,6)$; $(-0,09)$

6. Classer les nombres suivants dans l'ordre croissant :
$(-0,009)$; $(+0,005)$; $(-0,06)$; $(-0,6)$; $(-0,006)$; $(-0,001)$; $(-0,13)$; $(-0,013)$; $(-0,002)$; $(-0,112)$; $(-0,67)$; $(-0,566)$; $(-0,009)$

Exercice n° 2 : Compléter une suite de nombres relatifs

Compléter chacune des suites de nombres suivants de la manière la plus logique. Écrire à chaque fois six nombres supplémentaires.

1. (-7) — (-5) — (-3) — ...
2. (-34) — (-30) — (-26) — ...
3. (+27) — (+21) — (+15) — ...
4. (+7) — (+3) — (-1) — ...
5. (-67) — (-56) — (-45) — ...
6. (-25) — (+25) — (-20) — (+20) — ...
7. (+5,2) — (+4,1) — (+3) — ...
8. (-7,1) - (-6,5) - (-5,9) — ...

Exercice n° 3 : Une histoire de course à pied

Pour sa préparation au marathon, Marie se fixe l'objectif de courir 45 km par semaine. Elle fait le bilan sur 16 semaines de préparation. Au lieu de noter la distance hebdomadaire parcourue, elle a indiqué son bilan en écrivant ci-dessous l'écart relatif en kilomètres. Ainsi (+6) signifie qu'elle a parcouru 6 km en plus de son objectif soit 51 km et (−3) signifie qu'elle a parcouru 3 km en moins, soit 42 km.

(-6) ; (-7) ; $(+9)$; 0 ; (-1) ; $(+4)$; $(+7)$; (-6) ; $(+5)$; $(+3)$; 0 ; (-9) ; (-5) ; $(+2)$; (-10) ; $(+13)$

1. Quelle distance minimale a-t-elle parcourue en une semaine ?

2. Quelle distance maximale a-t-elle parcourue en une semaine ?

3. Sur l'ensemble des 16 semaines, peut-elle dire qu'elle a fait 45 km en moyenne par semaine ?

Sophie, la soeur de Marie s'est fixée le même objectif sur 8 semaines. Voici son bilan :

52 km ; 65 km ; 45 km ; 39 km ; 46 km ; 37 km ; 52 km ; 23 km

En écrivant ces informations sous forme de nombres relatifs, comme Marie, répondre aux trois questions précédentes en utilisant les statistiques de Sophie.

Évaluation

Cinquième

Exercice n° 1

(*15 points*)

Calculer chacune des sommes suivantes en détaillant votre raisonnement quand c'est nécessaire :

$A = (-11) + (+17)$

$B = (+11) + (+17)$

$C = (+11) + (-17)$

$D = (-11) + (-17)$

$E = (-10) + (+18)$

$F = (-2) + (+7) + (-8)$

$G = (-10) + (+3) + (-7)$

$H = (-5) + (+9) + (-8) + (+7)$

$I = (-1) + (-3) + (+8) + (-3)$

$J = (-7) + (-7) + (+6) + (+6)$

$K = (-11) + (-6) + (+11) + (-3)$

$L = (-2,13) + (+3,16) + (+2,13) + (-3,16)$

$M = (-15) + (-9) + (-21) + (+9) + (+15)$

$N = (-1) + (-2) + (+3) + (-4) + (-5)$

$O = (-1) + (-1) + (+2) + (+2) + (-3)$

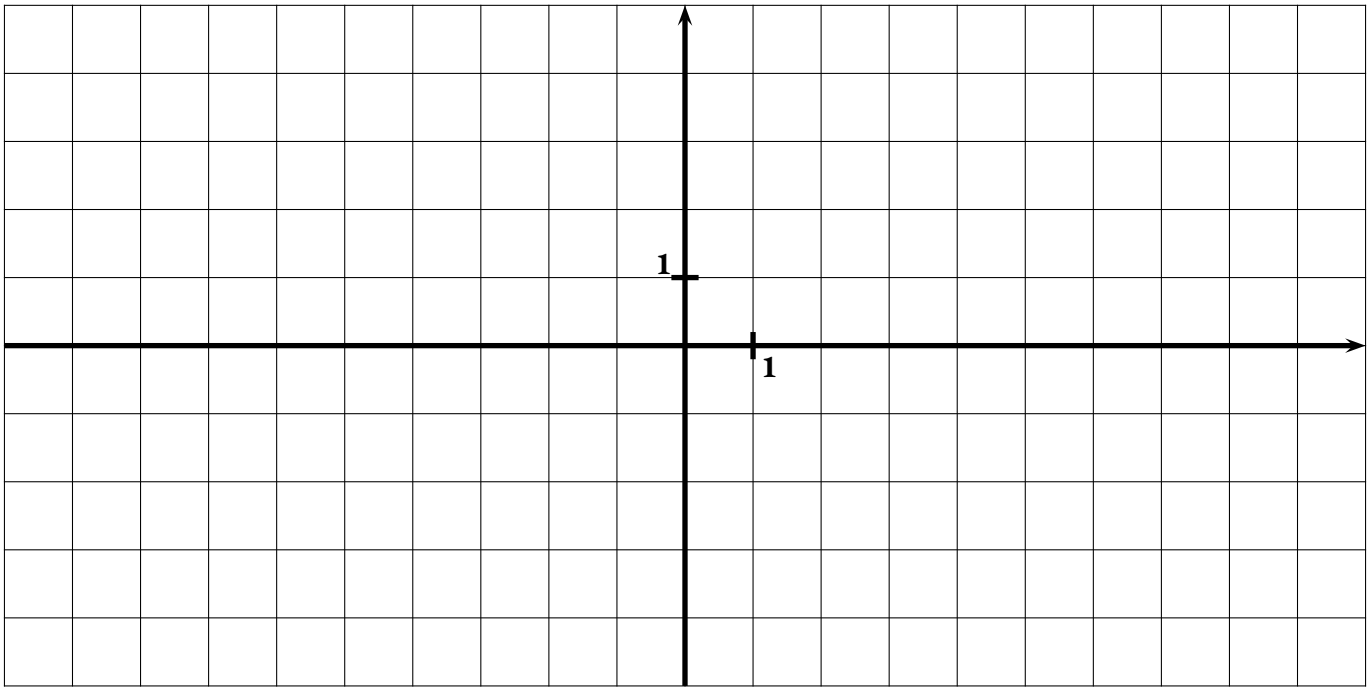
Exercice n° 2

(*5 points*)

Placer les points suivants dans le repère ci-dessous puis tracer le polygone $ABCDEFGHIJKLMN$

$A(3;2)$ —· $B(8,4)$ —· $C(9,3)$ —· $D(7;-3)$ —· $E(4;0)$ —· $F(2;-4)$ —· $G(0,-2)$

$H(-2,0)$ —· $I(-4,-3)$ —· $J(-7,-4)$ —· $K(-8,2)$ —· $L(-9,4)$ —· $M(0;2)$ —· $N(2,-2)$



Évaluation — Correction

Exercice n° 1

Correction

Nombres relatifs

Calculer chacune des sommes suivantes en détaillant votre raisonnement quand c'est nécessaire :

$A = (-11) + (+17)$

$A = (+6)$

$B = (+11) + (+17)$

$B = (+28)$

$C = (+11) + (-17)$

$C = (-6)$

$D = (-11) + (-17)$

$D = (-28)$

$E = (-10) + (+18)$

$E = (+8)$

$F = (-2) + (+7) + (-8)$

$F = (-10) + (+7)$

$F = (-3)$

$G = (-10) + (+3) + (-7)$

$G = (-17) + (+3)$

$G = (-14)$

$H = (-5) + (+9) + (-8) + (+7)$

$H = (-13) + (+16)$

$H = (+3)$

$I = (-1) + (-3) + (+8) + (-3)$

$I = (-7) + (+8)$

$I = (+1)$

$J = (-7) + (-7) + (+6) + (+6)$

$J = (-14) + (+12)$

$J = (-2)$

$K = (-11) + (-6) + (+11) + (-3)$

$K = (-6) + (-3)$

$K = (-9)$

$L = (-2,13) + (+3,16) + (+2,13) + (-3,16)$

$L = 0$

$M = (-15) + (-9) + (-21) + (+9) + (+15)$

$M = (-21)$

$N = (-1) + (-2) + (+3) + (-4) + (-5)$

$N = (-3) + (+3) + (-9)$

$N = (-9)$

$O = (-1) + (-1) + (+2) + (+2) + (-3)$

$O = (-2) + (+2) + (-1)$

$O = (-1)$

Exercice n° 2

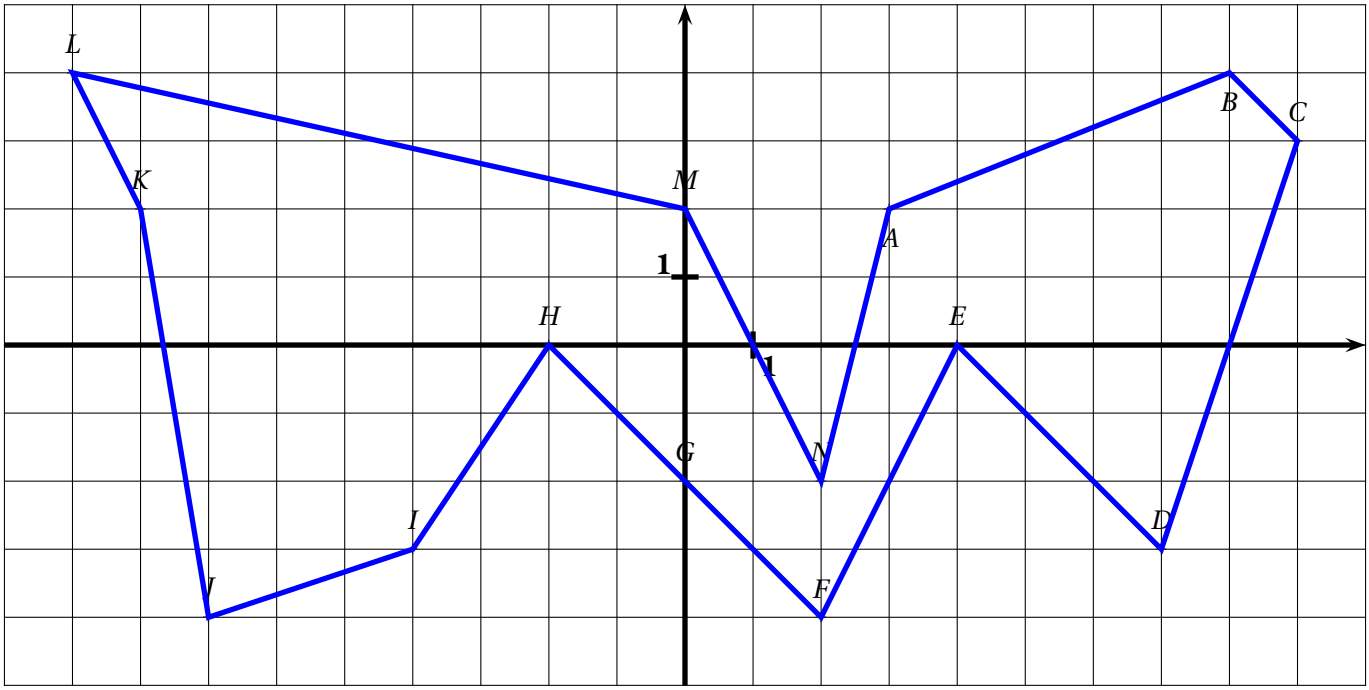
Correction

Nombres relatifs

Placer les points suivants dans le repère ci-dessous puis tracer le polygone $ABCDEFGHIJKLMN$

$A(3;2)$ — $B(8,4)$ — $C(9,3)$ — $D(7;-3)$ — $E(4;0)$ — $F(2;-4)$ — $G(0,-2)$

$H(-2,0)$ — $I(-4,-3)$ — $J(-7,-4)$ — $K(-8,2)$ — $L(-9,4)$ — $M(0;2)$ — $N(2,-2)$



Évaluation

Cinquième

Exercice n° 1

(*15 points*)

Calculer chacune des sommes suivantes en détaillant votre raisonnement quand c'est nécessaire :

$A = (-12) + (+19)$

$B = (+12) + (+19)$

$C = (+12) + (-19)$

$D = (-12) + (-19)$

$E = (-11) + (+17)$

$F = (-3) + (+7) + (-8)$

$G = (-10) + (+4) + (-7)$

$H = (-5) + (+9) + (-6) + (+7)$

$I = (-1) + (-4) + (+8) + (-4)$

$J = (-6) + (-6) + (+7) + (+7)$

$K = (-13) + (-6) + (+13) + (-2)$

$L = (-3,37) + (+4,16) + (+3,37) + (-4,16)$

$M = (-15) + (-9) + (-21) + (+9) + (+15)$

$N = (-1) + (+2) + (-3) + (-4) + (-5)$

$O = (-1) + (-1) + (+4) + (+4) + (-3)$

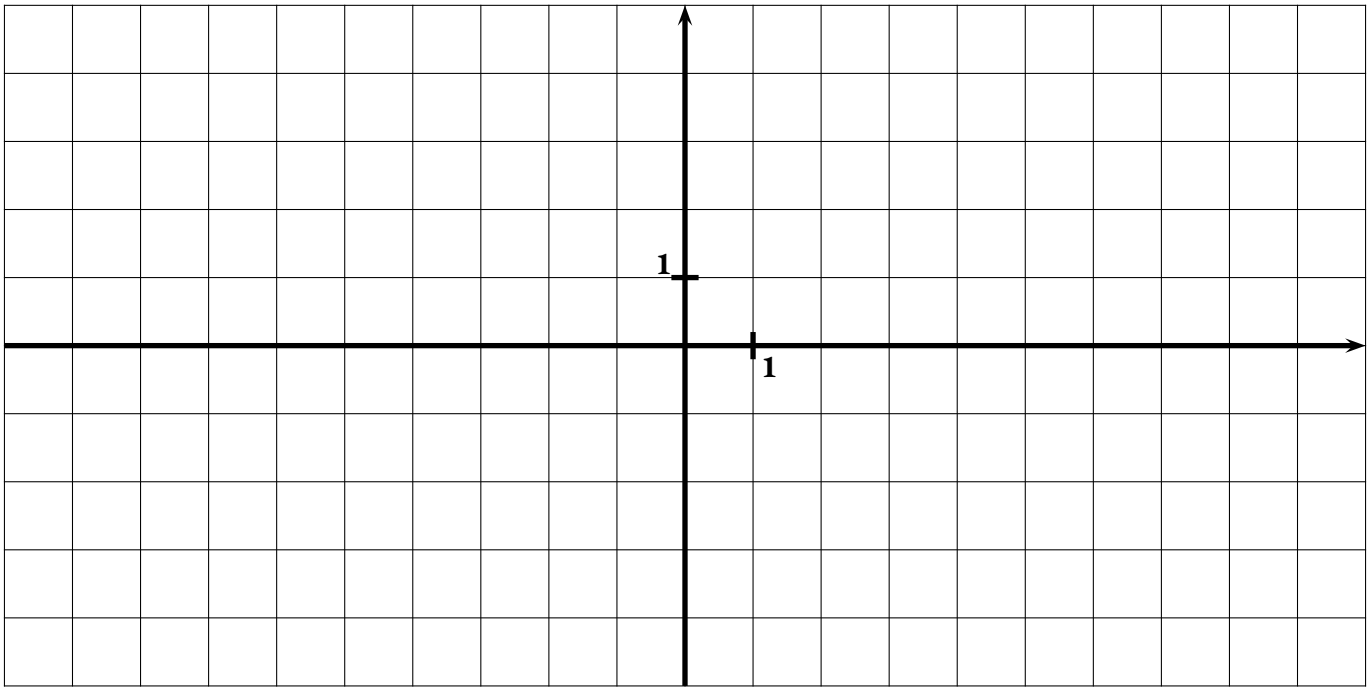
Exercice n° 2

(*5 points*)

Placer les points suivants dans le repère ci-dessous puis tracer le polygone $ABCDEFGHIJKLMN$

$A(3;4)$ —· $B(8,2)$ —· $C(9,4)$ —· $D(8;-4)$ —· $E(5;0)$ —· $F(3;-4)$ —· $G(0,-3)$

$H(-3,0)$ —· $I(-4,-4)$ —· $J(-7,-3)$ —· $K(-9,2)$ —· $L(-8,4)$ —· $M(0;3)$ —· $N(2,-3)$



Évaluation — Correction

Exercice n° 1

Correction

Nombres relatifs

Calculer chacune des sommes suivantes en détaillant votre raisonnement quand c'est nécessaire :

$A = (-12) + (+19)$

$A = (+7)$

$B = (+12) + (+19)$

$B = ((+31)$

$C = (+12) + (-19)$

$C = (-7)$

$D = (-12) + (-19)$

$D = (-31)$

$E = (-11) + (+17)$

$E = (+6)$

$F = (-3) + (+7) + (-8)$

$F = (-11) + (+7)$

$F = (-4)$

$G = (-10) + (+4) + (-7)$

$G = (-17) + (+4)$

$G = (-13)$

$H = (-5) + (+9) + (-6) + (+7)$

$H = (-11) + (+16)$

$H = (+5)$

$I = (-1) + (-4) + (+8) + (-4)$

$I = (-9) + (+8)$

$I = (-1)$

$J = (-6) + (-6) + (+7) + (+7)$

$J = (-12) + (+14)$

$J = (+2)$

$K = (-13) + (-6) + (+13) + (-2)$

$K = (-6) + (-2)$

$K = (-8)$

$L = (-3,37) + (+4,16) + (+3,37) + (-4,16)$

$L = 0$

$M = (-15) + (-9) + (-21) + (+9) + (+15)$

$M = (-21)$

$N = (-1) + (+2) + (-3) + (-4) + (-5)$

$N = (+1) + (-12)$

$N = (-11)$

$O = (-1) + (-1) + (+4) + (+4) + (-3)$

$O = (-2) + (+8) + (-3)$

$O = (-5) + (+8)$

$O = (+3)$

Exercice n° 2

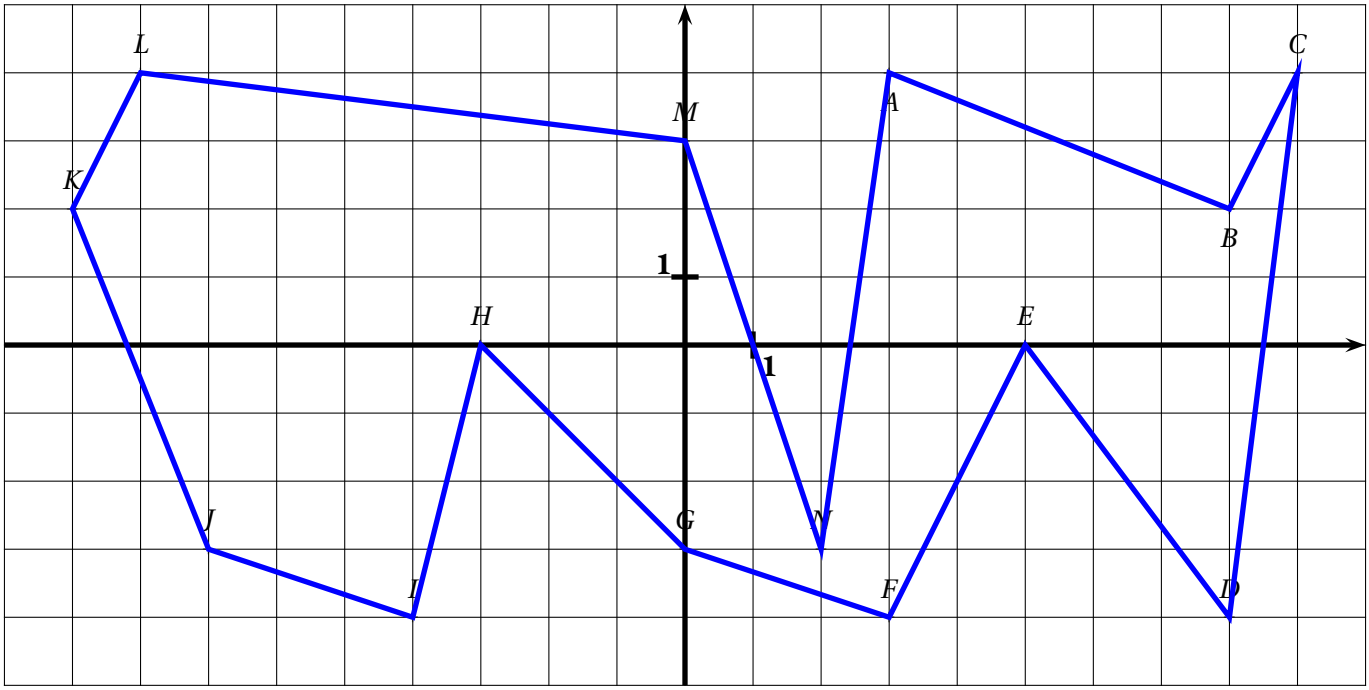
Correction

Nombres relatifs

Placer les points suivants dans le repère ci-dessous puis tracer le polygone $ABCDEFGHIJKLMN$

$A(3;4)$ —· $B(8,2)$ —· $C(9,4)$ —· $D(8;-4)$ —· $E(5;0)$ —· $F(3;-4)$ —· $G(0,-3)$

$H(-3,0)$ —· $I(-4,-4)$ —· $J(-7,-3)$ —· $K(-9,2)$ —· $L(-8,4)$ —· $M(0;3)$ —· $N(2,-3)$



La leçon — Version prof

Les textes écrit en violet sont destinés à l'enseignant, ils ne font pas partie de ce qu'on appelle la trace écrite.
Les démonstrations sont aussi en violet, elles sont le plus souvent présentée à l'oral.

I — Notion d'opposé

Objectifs

Nous savons que depuis l'école primaire, quelques opérations semblent impossibles. Par exemple.

Définition 3.1 : Opposé d'un nombre ordinaire

Considérons un nombre a quelconque.
Nous admettons qu'il existe un nombre unique, que nous notons $(-a)$, qui vérifie la propriété suivante :

$$a + (-a) = 0$$

Ce nombre s'appelle **l'opposé** du nombre a.

Exemple :

L'opposé du nombre 3 est (-3) et on a $3 + (-3) = 0$.
L'opposé du nombre $3,1415$ est $(-3,1415$ et on a $3,1415 + (-3,1415) = 0$.

Remarque :

Voici les cinq symboles de comparaison :

- $=$: **égal** , $7 = 7$.
- $<$: **strictement inférieur à** ou strictement plus petit que, $6 < 7$
- $>$: **strictement supérieur à** ou strictement plus grand que, $19 > 18,9$
- $\leqslant$: **inférieur à** ou plus petit que, $6 \leqslant 7$ et $6 \leqslant 6$
- $\geqslant$: **supérieur à** ou plus grand que, $11 \geqslant 10,8$ et $11 \geqslant 11$

On dit que les deux derniers symboles sont larges et que les deux précédents sont larges.

Par exemple, si on veut choisir un nombre x tel que $x > 2027$, on peut choisir 5000, 2028, 2027,01 ou 2027,00001 mais pas 2027.
En revanche, si on veut choisir un nombre y tel que $y \geqslant 2027$, on peut choisir tous les nombres vus ci-dessus mais aussi 2027.

Les nombres ordinaires que nous avons étudiés depuis l'école primaire sont supérieurs ou égaux au nombre 0.

Considérons un nombre $a \geqslant 0$
En ajoutant l'opposé de a à chaque membre de cette relation de comparaison, on arrive à :

$$a \geqslant 0$$
$$a + (-a) \geqslant 0 + (-a)$$
$$0 \geqslant (-a)$$

Nous constatons que l'opposé d'un nombre ordinaire est inférieur à 0.

Cela justifie la définition suivante :

Définition 3.2 :

Considérons un nombre quelconque a.

On dit que a est **positif** si $a \geqslant 0$.
On dit que a est **négatif** si $a \leqslant 0$.

0 est positif et négatif, mais cela n'a pas beaucoup d'importance !

Si a est un nombre positif, on le note souvent $(+a)$ pour rappeler qu'il est positif. On note son opposé $(-a)$ ce qui indique qu'il est négatif.
Quand on considère l'ensemble des nombres positifs et négatifs on parle de **nombres relatifs** .

Remarque :
Par extension de la définition précédente, deux nombres a et b vérifiant $a + b = 0$ sont dits **opposé l'un de l'autre** .
On note $(-b)$ l'opposé de b même si b est négatif.
Le symbole $-$ code ainsi le signe du nombre ou l'opposé d'un nombre.

(-7) est l'opposé de $(+7)$.
$-(+9)$ désigne l'opposé de $(+9)$, il s'agit du nombre (-9).
$-(-11)$ désigne l'opposé de (-11), il s'agit du nombre $(+11)$.

II — Ordre, droite graduée et distance à zéro

La définition et l'existence des nombres négatifs nous conduisent à prolonger la demi-droite numérique usuelle en une droite numérique comprenant ces nouveaux nombres.

III — Somme de nombres relatifs

Nous allons étudier, sur des exemples génériques, les quatre situations possibles

Premier cas : somme de deux nombres positifs

On sait effectuer des sommes de nombres positifs, il s'agit de la somme ordinaire des nombres telle que nous l'avons effectuée par le passé.
Ainsi la somme $S = (+6) + (+9) = (+15)$

Deuxième cas : somme de deux nombres négatifs

Calculons $S = (-6) + (-9)$
Effectuons $S + (+6) + (+9) = (-6) + (-9) + (+6) + (+9)$
$S + (+15) = (-6) + (+6) + (-9) + (+9)$
$S + (+15) = 0$ donc $S = (-15)$, l'opposé de $(+15)$

Troisième cas : somme de deux nombres de signes différents

Avec un nombre positif plus éloigné de zéro que le nombre négatif
Calculons $S = (-6) + (+9)$
$S + (+6) = (-6) + (+9) + (+6)$
$S + (+6) = (-6) + (+6) + (+9)$
$S + (+6) = (+9)$ donc $S = (+3)$

Avec un nombre négatif plus éloigné de zéro que le nombre positif

Calculons $S = (-9) + (+6)$
$S + (+9) + (-6) = (-9) + (+6) + (+9) + (-6)$
$S + (+3) = (-9) + (+9) + (+6) + (-6)$
$S + (+3) = 0$ donc $S = (-3)$

Bilan :

- $(+9) + (+6) = (+15)$
- $(-9) + (-6) = (-15)$
- $(+9) + (-6) = (+3)$
- $(-9) + (+6) = (-3)$

IV — Ordre et droite graduée

Partons d'un exemple générique.
On sait que : $6 < 10$
On peut ajouter un nombre de notre choix à cette inégalité :

Évaluation

Cinquième

NOM : PRÉNOM : CLASSE :

Savoirs faire, connaissances et compétences	**MI**	**MF**	**MS**	**TB**
Ordonner des nombres relatifs				
Placer des nombres relatifs sur une droite graduée				
Faire la somme de nombres relatifs				
Symétrie axiale sur papier quadrillé				
Symétrie axiale sur papier blanc				

Exercice n° 1 : Ordre et nombres relatifs *(3 points)*

Recopier les réponses directement sur copie.

a. Écrire les nombres suivants dans l'ordre **croissant** :

$-56 \bullet 34 \bullet -65 \bullet -10 \bullet 100 \bullet -1000 \bullet 1 \bullet -1 \bullet -55 \bullet 35 \bullet -9$

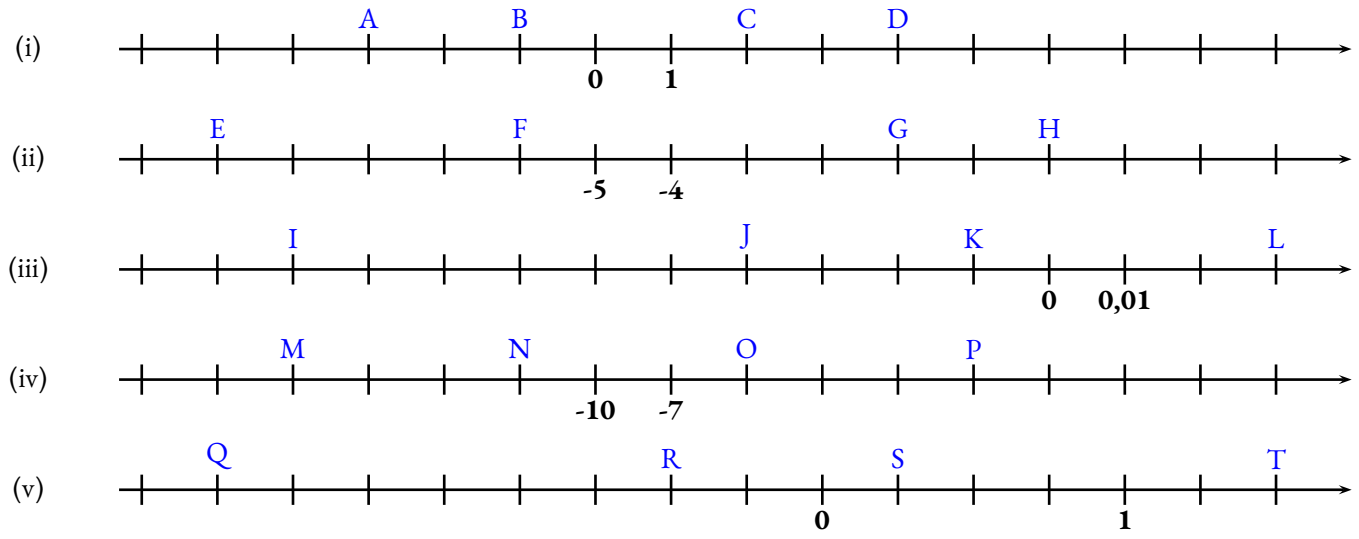
b. Écrire les nombres suivants dans l'ordre **décroissant** :

$-1{,}5 \bullet -2 \bullet 3{,}2 \bullet -1{,}9 \bullet 2{,}9 \bullet -1{,}3 \bullet 3{,}19 \bullet -1{,}99 \bullet -2{,}1 \bullet -2{,}01 \bullet -1{,}49$

c. Écrire les nombres suivants dans l'ordre **croissant** :

$-0{,}1 \bullet -0{,}01 \bullet 0{,}1 \bullet -0{,}17 \bullet -0{,}001 \bullet -0{,}03 \bullet 0{,}01 \bullet 0{,}001 \bullet -0{,}019 \bullet -0{,}078 \bullet -0{,}101$

[20cm]Sujet2Compléter en écrivant les abscisses des points proposésMF5 pointsDYS Effectuer ce travail directement sur le sujet :



Exercice n° 3 : Calculer les sommes suivantes en détaillant votre calcul *(7,5 points)*

Vous indiquerez vos réponses détaillée sur votre copie en utilisant la lettre fournie. Inutile de recopier l'expression initiale.

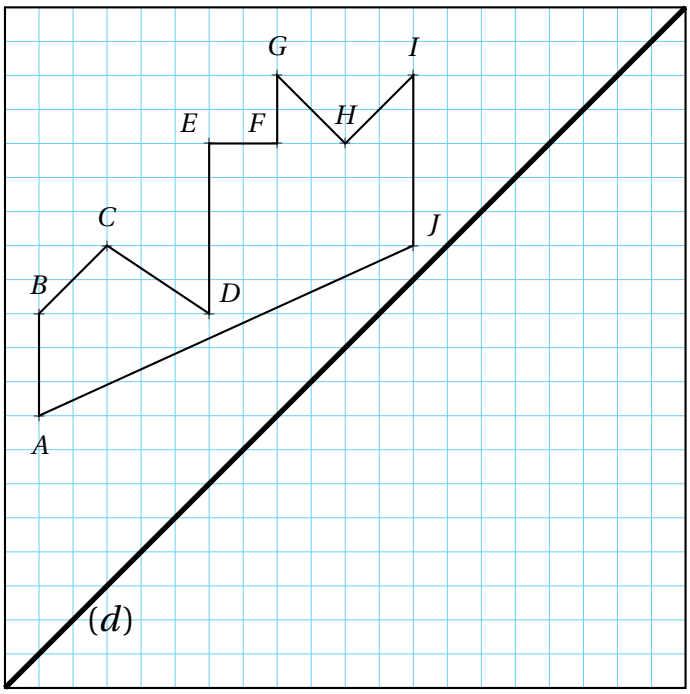
$A = (-6) + (+15)$
$B = (-6) + (-15)$
$C = (+6) + (+15)$
$D = (+6) + (-15)$
$E = (-11) + (+17)$

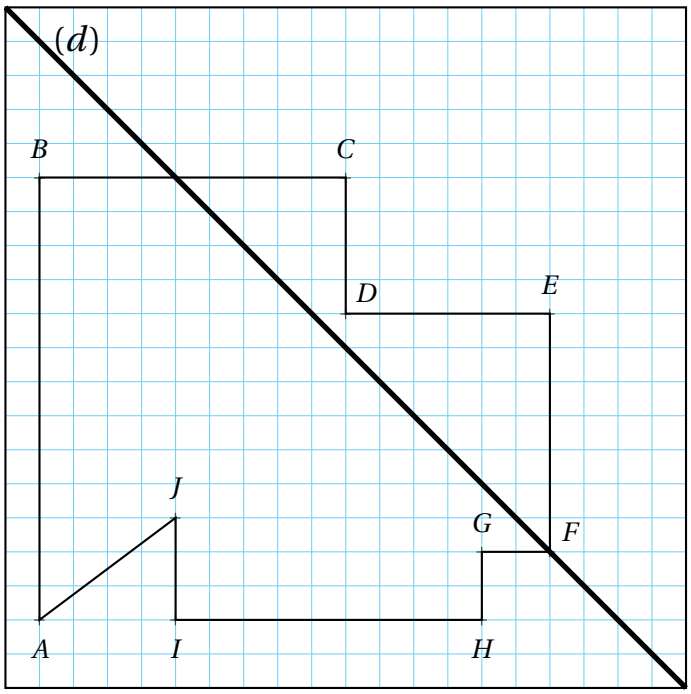
$F = (-7) + (-5) + (+9)$
$G = (-12) + (+13) + (-9)$
$H = (-145) + (-75) + (+145)$
$I = (-13) + (-15) + (+19) + (-7)$
$J = (+11) + (-16) + (-5) + (+9)$

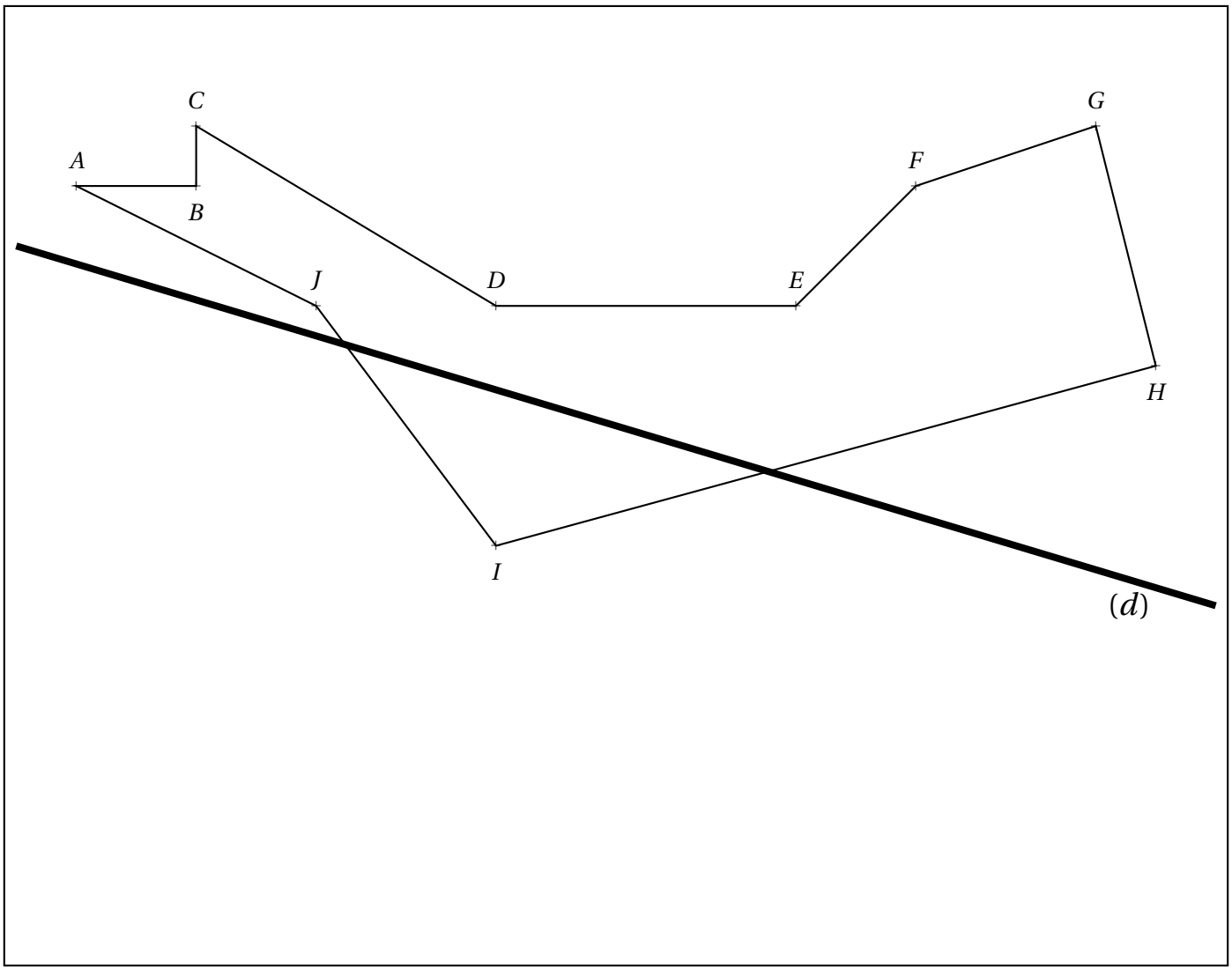
$K = (-3{,}2) + (-7{,}9)$
$L = (-7{,}1) + (+7{,}3) + (-7{,}2)$
$M = (-3{,}14) + (-7{,}5) + (+3{,}14) + (-3{,}5)$
$N = (-1) + (-2) + (+3) + (-5) + (-7)$
$O = (-0{,}1) + (-0{,}01) + (-0{,}11) + (+0{,}111)$

Exercice n° 4 : Symétrie axiale *(6 points)* ☘☘☘

Compléter les figures proposées en effectuant le symétrique du polygone $ABCDEFGHIJ$ par rapport à la droite (d).







Évaluation — Correction

Exercice n° 1 : **Ordre et nombres relatifs** *(3 points)*

Recopier les réponses directement sur copie.

a. Écrire les nombres suivants dans l'ordre **croissant** :

$$-56 \bullet 34 \bullet -65 \bullet -10 \bullet 100 \bullet -1000 \bullet 1 \bullet -1 \bullet -55 \bullet 35 \bullet -9$$

$$-1000 < -65 < -56 < -55 < -10 < -9 < -1 < 1 < 34 < 35 < 100$$

b. Écrire les nombres suivants dans l'ordre **décroissant** :

$$-1{,}5 \bullet -2 \bullet 3{,}2 \bullet -1{,}9 \bullet 2{,}9 \bullet -1{,}3 \bullet 3{,}19 \bullet -1{,}99 \bullet -2{,}1 \bullet -2{,}01 \bullet -1{,}49$$

$$3{,}2 > 3{,}19 > 2{,}9 > -1{,}5 > -1{,}3 > -1{,}49 > -1{,}9 > -1{,}99 > -2 > -2{,}01 > -2{,}1$$

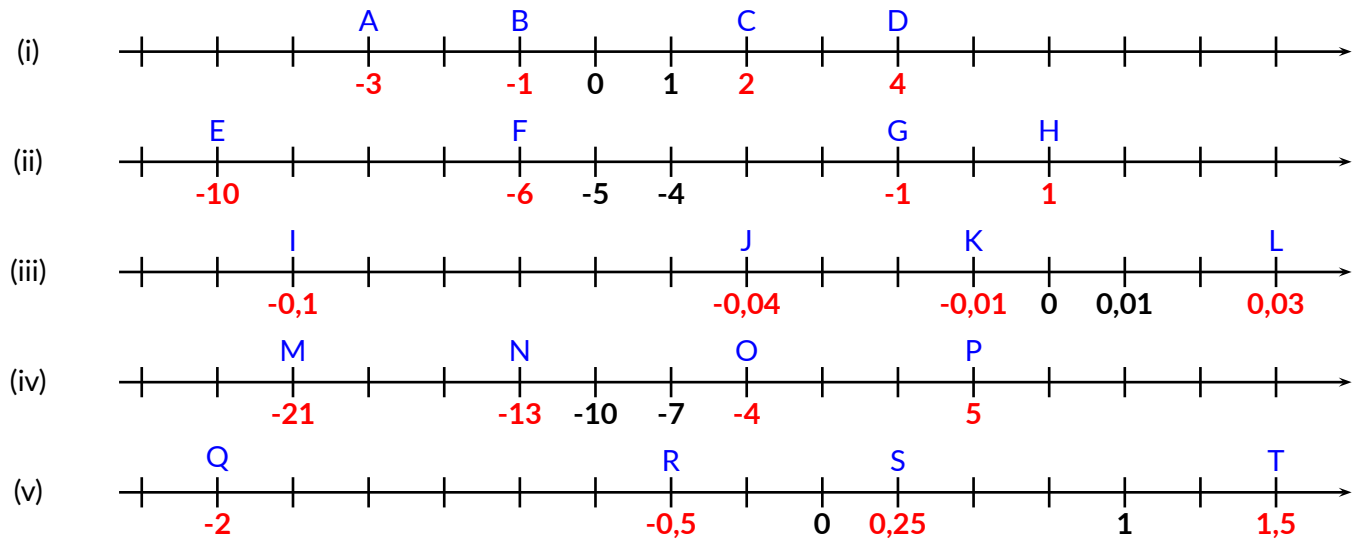
c. Écrire les nombres suivants dans l'ordre **croissant** :

$$-0{,}1 \bullet -0{,}01 \bullet 0{,}1 \bullet -0{,}17 \bullet -0{,}001 \bullet -0{,}03 \bullet 0{,}01 \bullet 0{,}001 \bullet -0{,}019 \bullet -0{,}078 \bullet -0{,}101$$

$$-0{,}17 < -0{,}101 < -0{,}1 < -0{,}078 < -0{,}03 < -0{,}19 < -0{,}01 < -0{,}001 < 0{,}001 < 0{,}01 < 0{,}1$$

Exercice n° 2 : **Compléter en écrivant les abscisses des points proposés** *(5 points)*

Effectuer ce travail directement sur le sujet :



Exercice n° 3 : Calculer les sommes suivantes en détaillant votre calcul *(7,5 points)* ☘☘☘

Vous indiquerez vos réponses détaillée sur votre copie en utilisant la lettre fournie. Inutile de recopier l'expression initiale.

$A = (-6) + (+15)$

$\boxed{A = (+9)}$

$B = (-6) + (-15)$

$\boxed{B = (-21)}$

$C = (+6) + (+15)$

$\boxed{C = (+21)}$

$D = (+6) + (-15)$

$\boxed{D = (-9)}$

$E = (-11) + (+17)$

$\boxed{E = (+6)}$

$F = (-7) + (-5) + (+9)$

$F = (-12) + (+9)$

$\boxed{F = (-3)}$

$G = (-12) + (+13) + (-9)$

$G = (-21) + (+13)$

$\boxed{F = (-8)}$

$H = (-145) + (-75) + (+145)$

$\boxed{H = (-75)}$

$I = (-13) + (-15) + (+19) + (-7)$

$I = (-35) + (+19)$

$\boxed{I = (-16)}$

$J = (+11) + (-16) + (-5) + (+9)$

$J = (-21) + (+20)$

$\boxed{J = (-1)}$

$K = (-3,2) + (-7,9)$

$\boxed{K = (-11,1)}$

$L = (-7,1) + (+7,3) + (-7,2)$

$L = (+0,2) + (-7,2)$

$\boxed{L = (-7)}$

$M = (-3,14) + (-7,5) + (+3,14) + (-3,5)$

$G = (-7,5) + (-3,5)$

$\boxed{G = (-11)}$

$N = (-1) + (-2) + (+3) + (-5) + (-7)$

$N = (-5) + (-7)$

$\boxed{N = (-12)}$

$O = (-0,1) + (-0,01) + (-0,11) + (+0,111)$

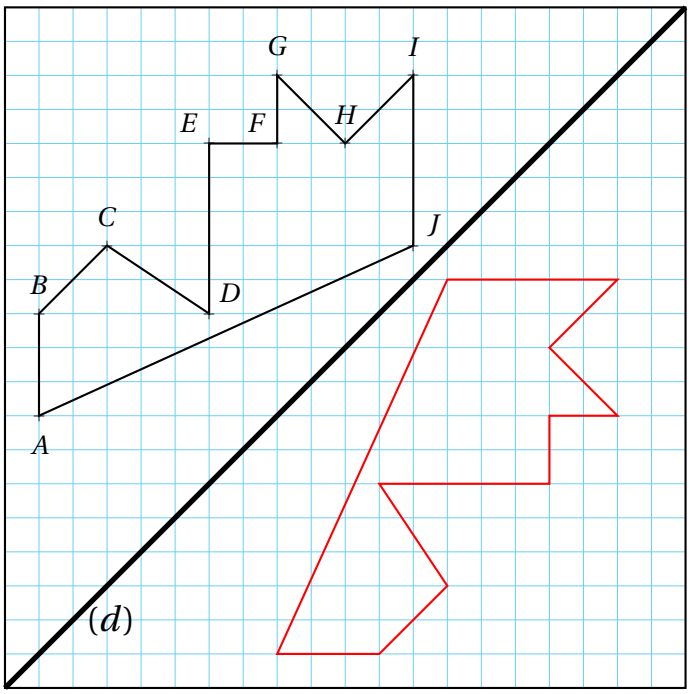
$O = (-0,11) + (-0,11) + (+0,111)$

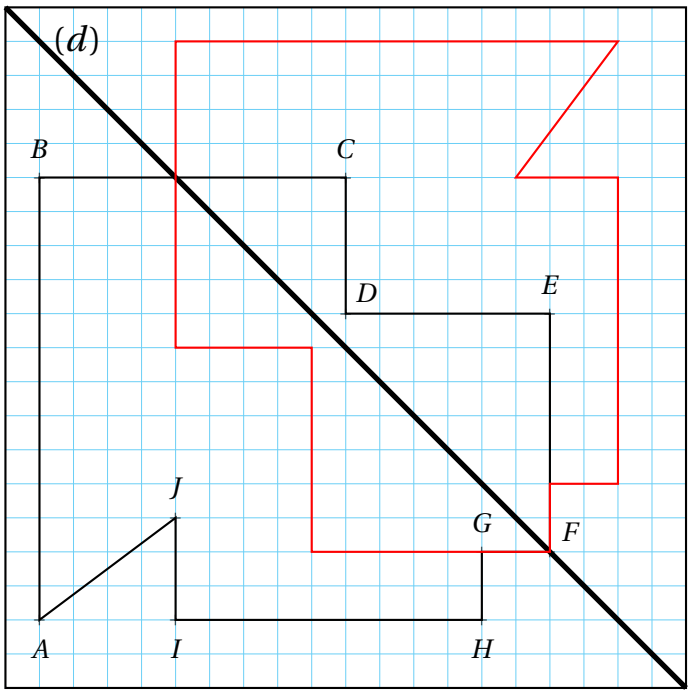
$O = (-0,220) + (+0,111)$

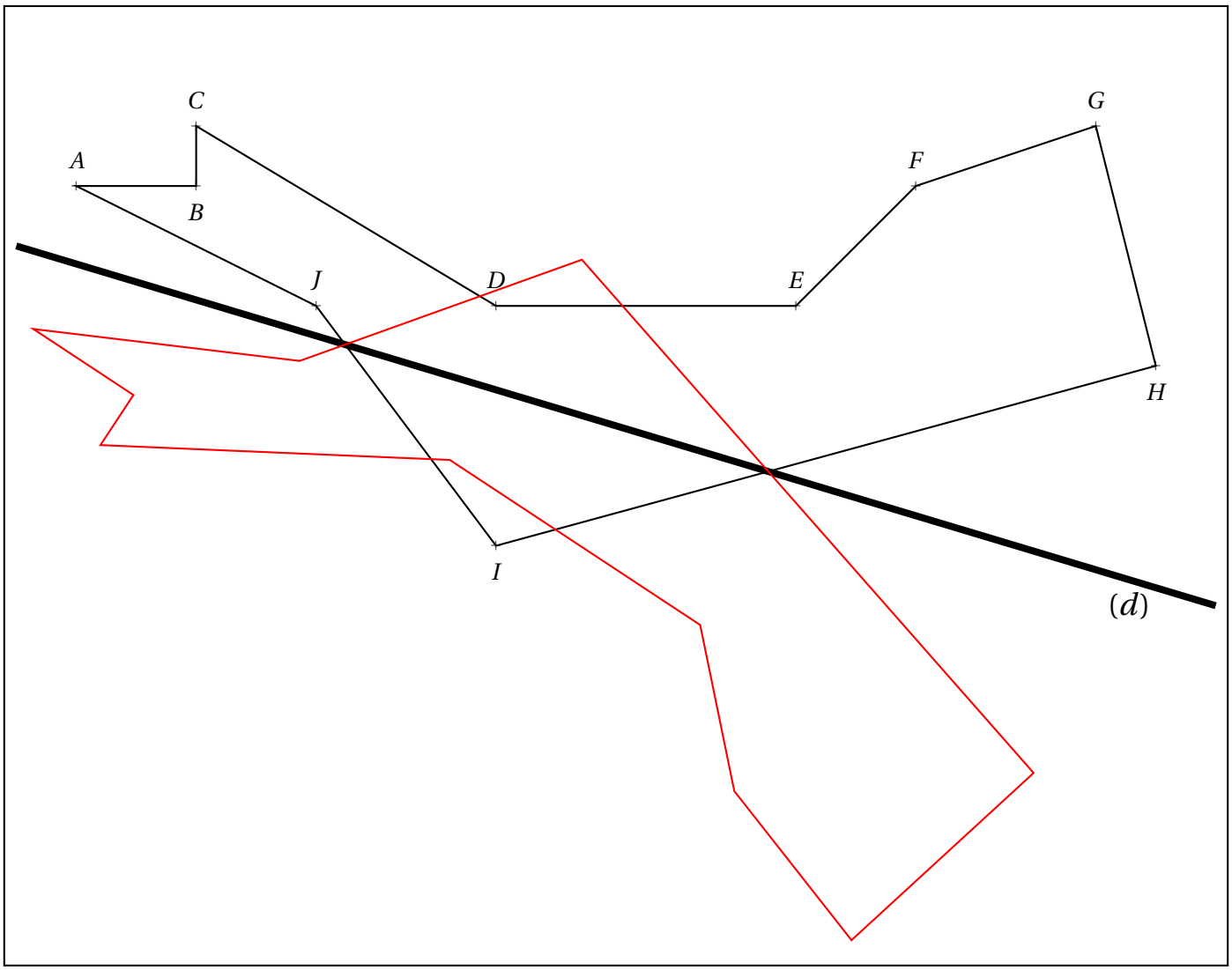
$\boxed{O = (-0,109)}$

Exercice n° 4 : Symétrie axiale *(6 points)* ☘☘☘

Compléter les figures proposées en effectuant le symétrique du polygone $ABCDEFGHIJ$ par rapport à la droite (d).







Pour cet exercice un repère au format portrait est fourni au dos de la feuille. Sur les axes des abscisses et des ordonnées, une unité correspond à un carreau. L'axe des abscisses est horizontal, il se lit de la gauche vers la droite, celui des ordonnées est vertical et se lit du bas vers le haut.

1. Dans ce repère placer les points suivants puis tracer le polygone $ABCDEFGHIJKLM$

$A(-6;0)$; $B(-6;3)$; $C(-4;3)$; $D(-4;1)$; $E(0;3)$; $F(2;0)$; $G(2;-1)$; $H(0;-3)$; $I(-1;-1)$; $J(-2;-2)$; $K(-5;-3)$; $L(-4;-2)$; $M(-5;1)$

2. Dans ce repère, tracer $A_1B_1C_1D_1E_1F_1G_1H_1I_1J_1K_1L_1M_1$ le symétrique du polygone $ABCDEFGHIJKLM$ par rapport à la droite (HG).
Tracer ce polygone d'une autre couleur.

3. Indiquer sur votre copie, en lisant sur le graphique, les coordonnées des points A_1, B_1, C_1, D_1, E_1, F_1, G_1, H_1, I_1, J_1, K_1, L_1 et M_1.

4. Dans ce repère, tracer $A_2B_2C_2D_2E_2F_2G_2H_2I_2J_2K_2L_2M_2$ le symétrique du polygone $ABCDEFGHIJKLM$ par rapport au point L.
Tracer ce polygone d'une autre couleur.

5. Indiquer sur votre copie, en lisant sur le graphique, les coordonnées des points A_2, B_2, C_2, D_2, E_2, F_2, G_2, H_2, I_2, J_2, K_2, L_2 et M_2.

6. On part des coordonnées des points A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L et M.
On applique le programme de calcul suivant pour créer de nouveaux points que l'on numérotera 3.

- L'**abscisse** du nouveau point est égale à **l'opposée de l'abscisse** du point de départ à laquelle **on ajoute -8**;
- L'**ordonnée** du nouveau point est égale à **l'opposée de l'ordonnée** du point de départ à laquelle **on ajoute 10**.

Par exemple, calculons les coordonnées de B_3 à partir de celle de $B(-6;3)$.
L'abscisse de B est -6, son opposé est 6. On ajoute -8, $6+(-8)=-2$.
L'ordonnée de B est 3, son opposé est -3. On ajoute 10, $-3+10=7$.
Le point obtenu est $B_3(-2;7)$.

Faire de même avec les autres points et tracer $A_3B_3C_3D_3E_3F_3G_3H_3I_3J_3K_3L_3M_3$. Indiquer leurs coordonnées sur votre copie.

Comment qualifier la transformation géométrique qui fait passer de la figure de départ à celle-ci ? (*Utiliser le vocabulaire du langage courant.*)

7. On part des coordonnées des points A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L et M.
On applique le programme de calcul suivant pour créer de nouveaux points que l'on numérotera 4.

- L'**abscisse** du nouveau point est égale à **l'abscisse** du point de départ à laquelle **on ajoute 7**;
- L'**ordonnée** du nouveau point est égale à **l'ordonnée** du point de départ à laquelle **on ajoute 9**.

Par exemple, calculons les coordonnées de B_3 à partir de celle de $B(-6;3)$.
L'abscisse de B est -6. On ajoute 7, $-6+7=1$.
L'ordonnée de B est 3. On ajoute 9, $3+9=12$.
Le point obtenu est $B_4(14;7)$.

Faire de même avec les autres points et tracer $A_4B_4C_4D_4E_4F_4G_4H_4I_4J_4K_4L_4M_4$. Indiquer leurs coordonnées sur votre copie.

Comment qualifier la transformation géométrique qui fait passer de la figure de départ à celle-ci ? (*Utiliser le vocabulaire du langage courant.*)

8. On part des coordonnées des points A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L et M.
On applique le programme de calcul suivant pour créer de nouveaux points que l'on numérotera 5.

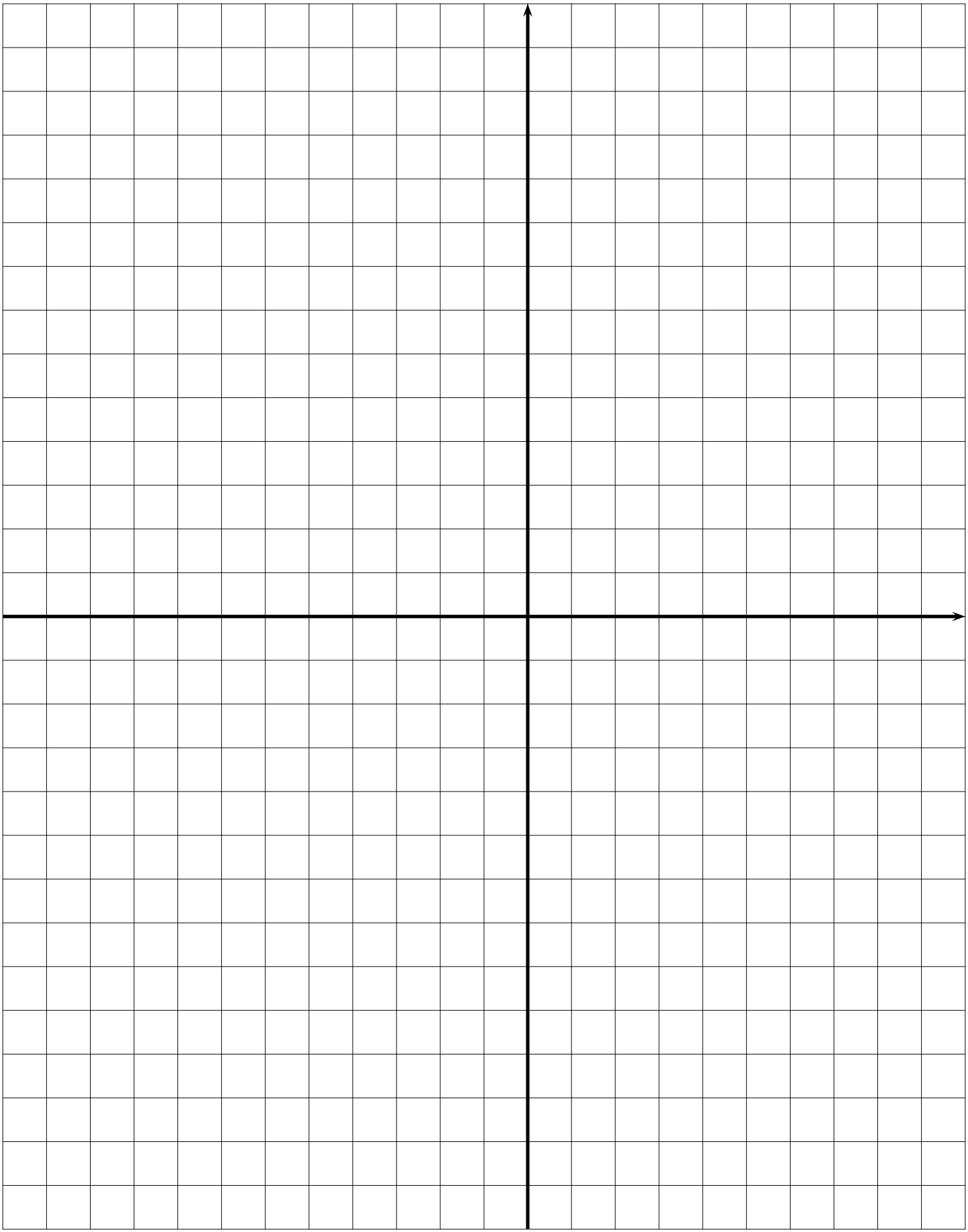
- L'**abscisse** du nouveau point est égale **au double de l'abscisse** du point de départ;
- L'**ordonnée** du nouveau point est égale **au double de l'ordonnée** du point de départ.

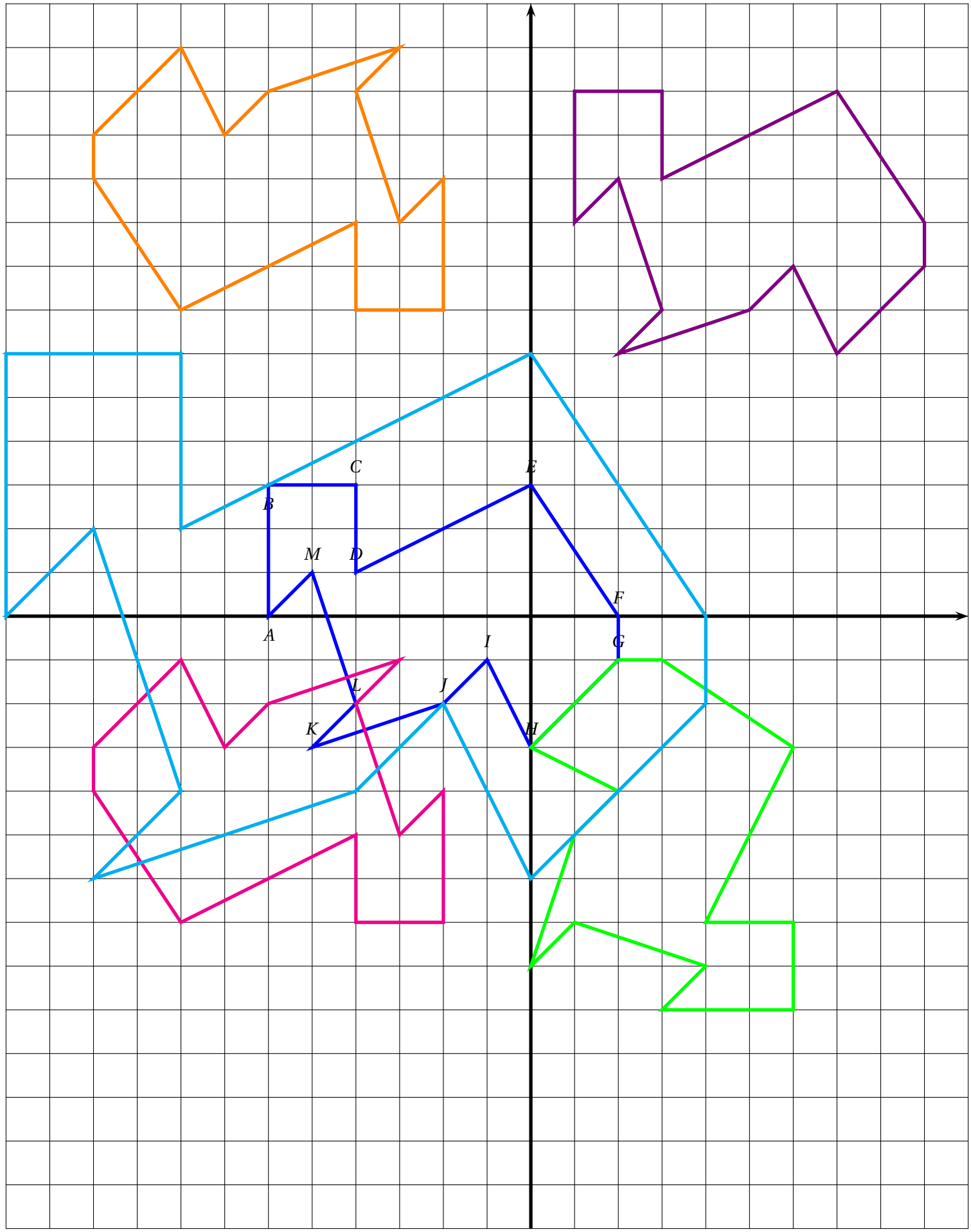
Par exemple, calculons les coordonnées de B_3 à partir de celle de $B(-6;3)$.
L'abscisse de B est -6. On calcule le double, $(-6)+(-6)=(-12)$.
L'ordonnée de B est 3. On calcule le double, $3+3=6$.
Le point obtenu est $B_5(-12;6)$.

Faire de même avec les autres points et tracer $A_5B_5C_5D_5E_5F_5G_5H_5I_5J_5K_5L_5M_5$. Indiquer leurs coordonnées sur votre copie.

Comment qualifier la transformation géométrique qui fait passer de la figure de départ à celle-ci ? (*Utiliser le vocabulaire du langage courant.*)

Inutile de passer toutes vos vacances sur ce devoir ou de mobiliser toute la famille. Vous êtes parfaitement capable de faire cet exercice en toute autonomie, nous en avons fait un semblable en classe. Il vous demandera environ une heure et demi, n'attendez pas le dernier moment ! Je ne jugerai pour l'évaluation de votre copie que du niveau de votre engagement.
Bonnes vacances !




C
E
B
M
D
F
A
I
G
L
J
K
H

Entraînement

Somme de relatifs et géométrie

Cinquième

Pour cet exercice un repère au format portrait est fourni au dos de la feuille. Sur les axes des abscisses et des ordonnées, une unité correspond à un carreau. L'axe des abscisses est horizontal, il se lit de la gauche vers la droite, celui des ordonnées est vertical et se lit du bas vers le haut.

1. Dans ce repère placer les points suivants puis tracer le polygone $ABCDEFGHIJKLM$ dont voici les coordonnées :

$A(-6;0)$; $B(-6;3)$; $C(-4;3)$; $D(-4;1)$; $E(0;3)$; $F(2;0)$; $G(2;-1)$; $H(0;-3)$; $I(-1;-1)$; $J(-2;-2)$; $K(-5;-3)$; $L(-4;-2)$; $M(-5;1)$

2. On part des coordonnées des points A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L et M.
On applique le programme de calcul suivant pour créer de nouveaux points que l'on numérotera 1.

- L'**abscisse** du nouveau point est égale à **l'abscisse** du point de départ à laquelle **on ajoute (+7)**;
- L'**ordonnée** du nouveau point est égale à **l'ordonnée** du point de départ à laquelle **on ajoute (+9)**.

Par exemple, calculons les coordonnées de 2_3 à partir de celle de $B(-6;3)$.
L'abscisse de B est -6. On ajoute 7, $-6+7=1$. L'ordonnée de B est 3. On ajoute 9, $3+9=12$.

Le point obtenu en partant de $\mathbf{B(-6;3)}$ est $\mathbf{B_1(1;12)}$.

Faire de même avec les autres points et tracer $A_1B_1C_1D_1E_1F_1G_1H_1I_1J_1K_1L_1M_1$. Indiquer leurs coordonnées ci-dessous :

3. On part des coordonnées des points A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L et M.
On applique le programme de calcul suivant pour créer de nouveaux points que l'on numérotera A_2, B_2...

- L'**abscisse** du nouveau point est égale à **l'opposée de l'abscisse** du point de départ à laquelle **on ajoute (-8)**;
- L'**ordonnée** du nouveau point est égale à **l'opposée de l'ordonnée** du point de départ à laquelle **on ajoute (+10)**.

Par exemple, calculons les coordonnées de B_2 à partir de celle de $B(-6;3)$.
L'abscisse de B est -6, son opposé est 6. On ajoute -8, $6+(-8)=-2$. L'ordonnée de B est 3, son opposé est -3. On ajoute 10, $-3+10=7$.

Le point obtenu en partant de $\mathbf{B(-6;3)}$ est $\mathbf{B_2(-2;7)}$.

Faire de même avec les autres points et tracer $A_2B_2C_2D_2E_2F_2G_2H_2I_2J_2K_2L_2M_2$. Indiquer leurs coordonnées ci-dessous :

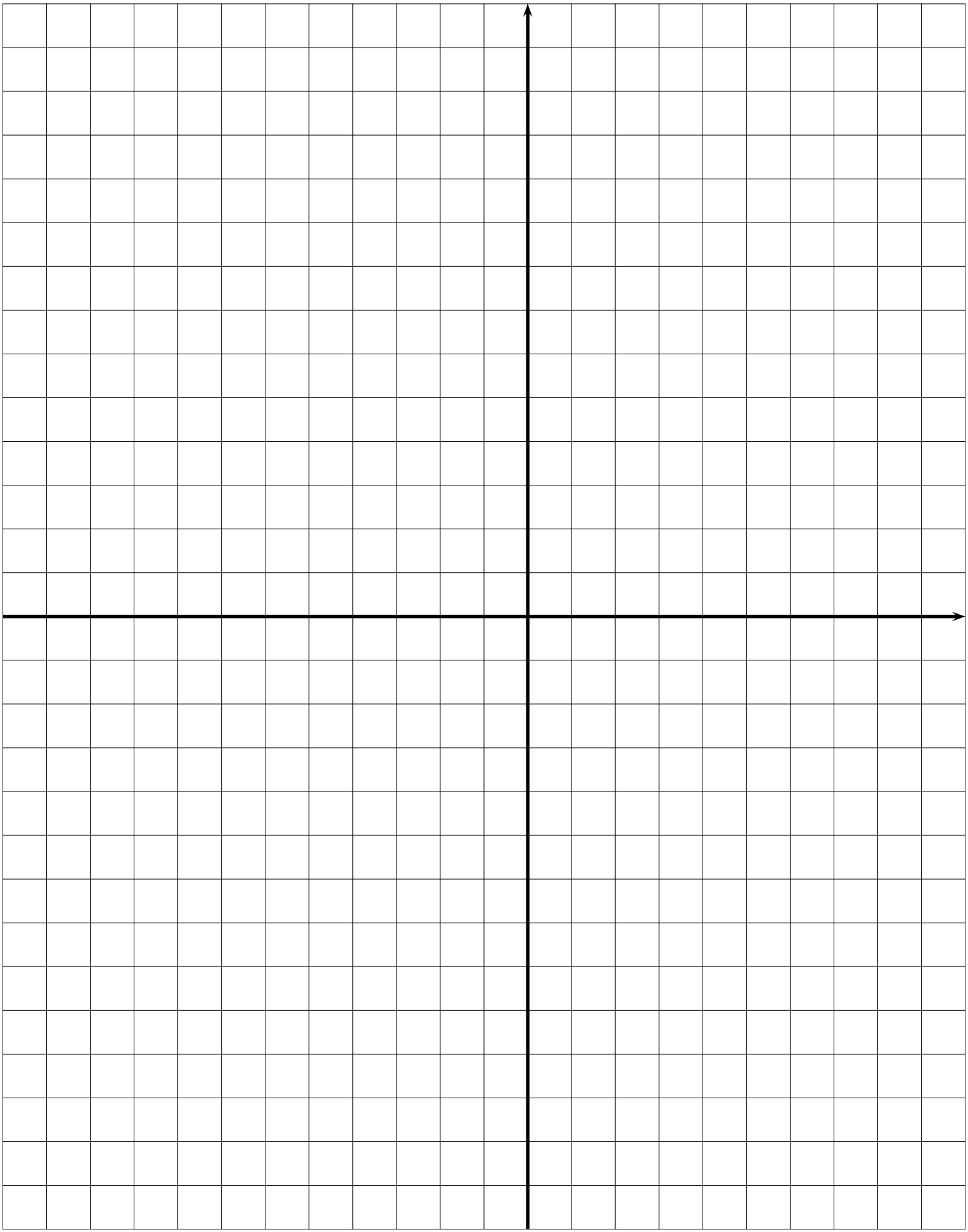
4. On part des coordonnées des points A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L et M.
On applique le programme de calcul suivant pour créer de nouveaux points que l'on numérotera A_3, B_3...

- L'**abscisse** du nouveau point est égale **au double de l'abscisse** du point de départ;
- L'**ordonnée** du nouveau point est égale **au double de l'ordonnée** du point de départ.

Par exemple, calculons les coordonnées de B_3 à partir de celle de $B(-6;3)$.
L'abscisse de B est -6. On calcule le double, $(-6)+(-6)=(-12)$. L'ordonnée de B est 3. On calcule le double, $3+3=6$.

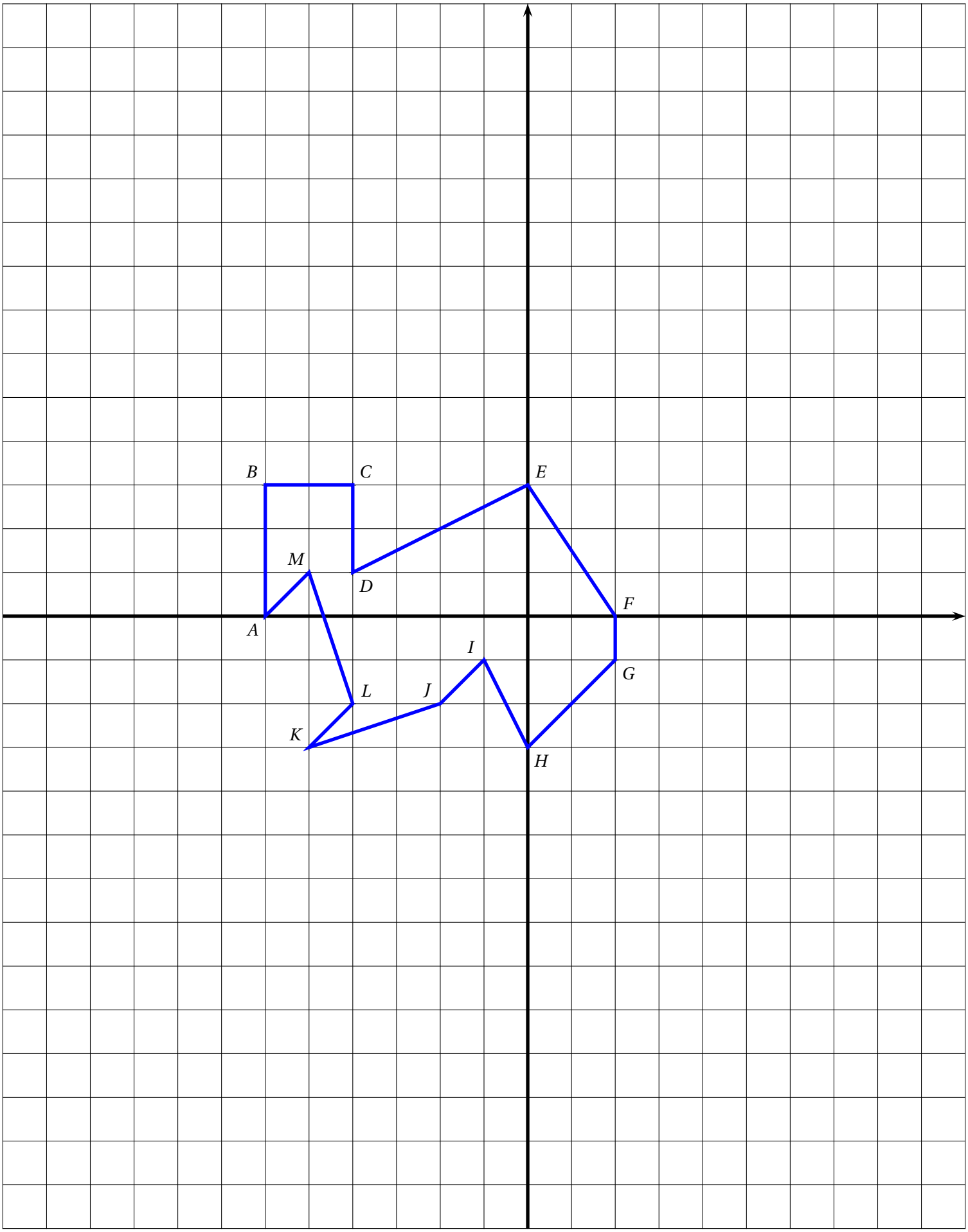
Le point obtenu est en partant de $\mathbf{B(-6;3)}$ est $\mathbf{B_3(-12;6)}$.

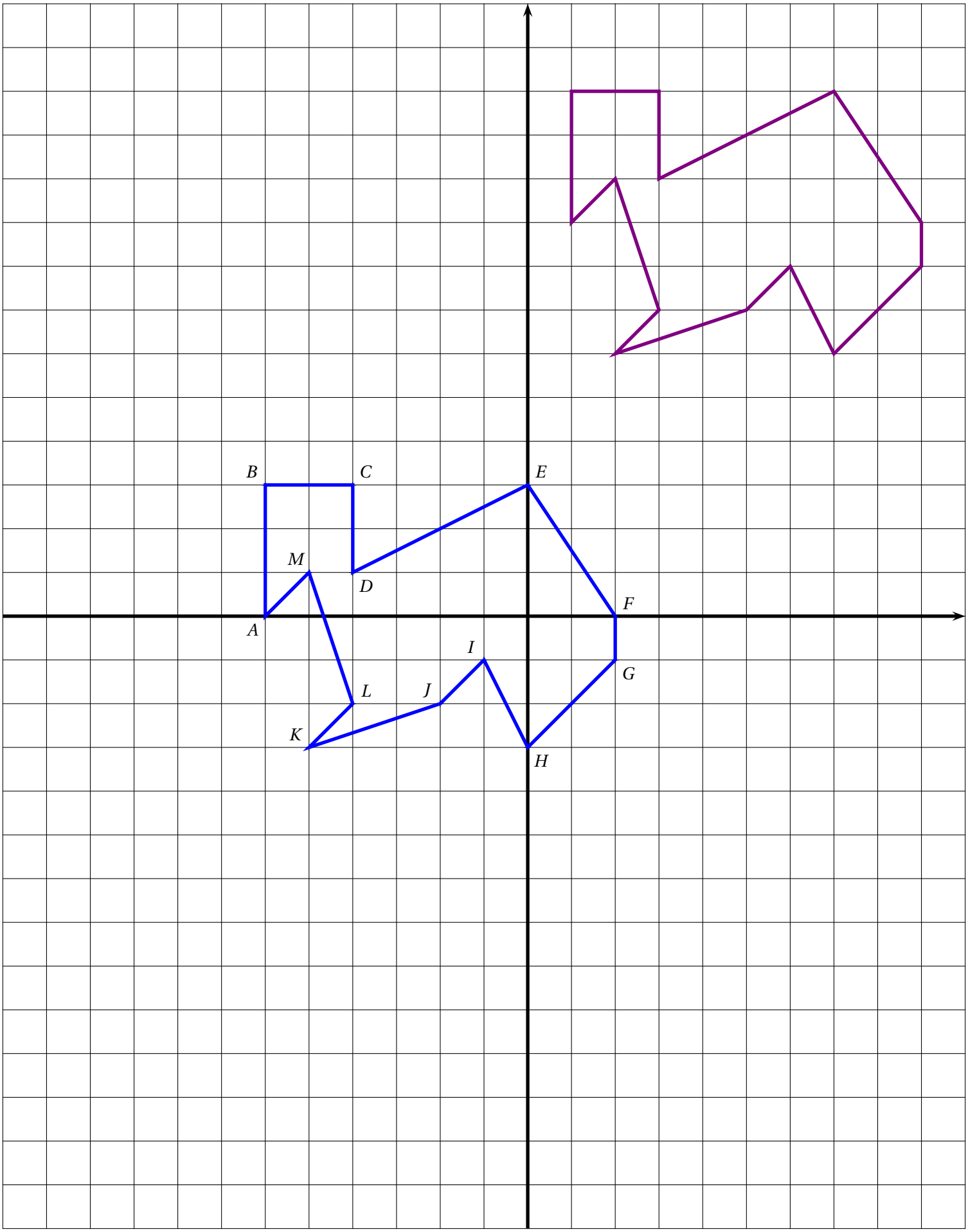
Faire de même avec les autres points et tracer $A_3B_3C_3D_3E_3F_3G_3H_3I_3J_3K_3L_3M_3$. Indiquer leurs coordonnées ci-dessous :

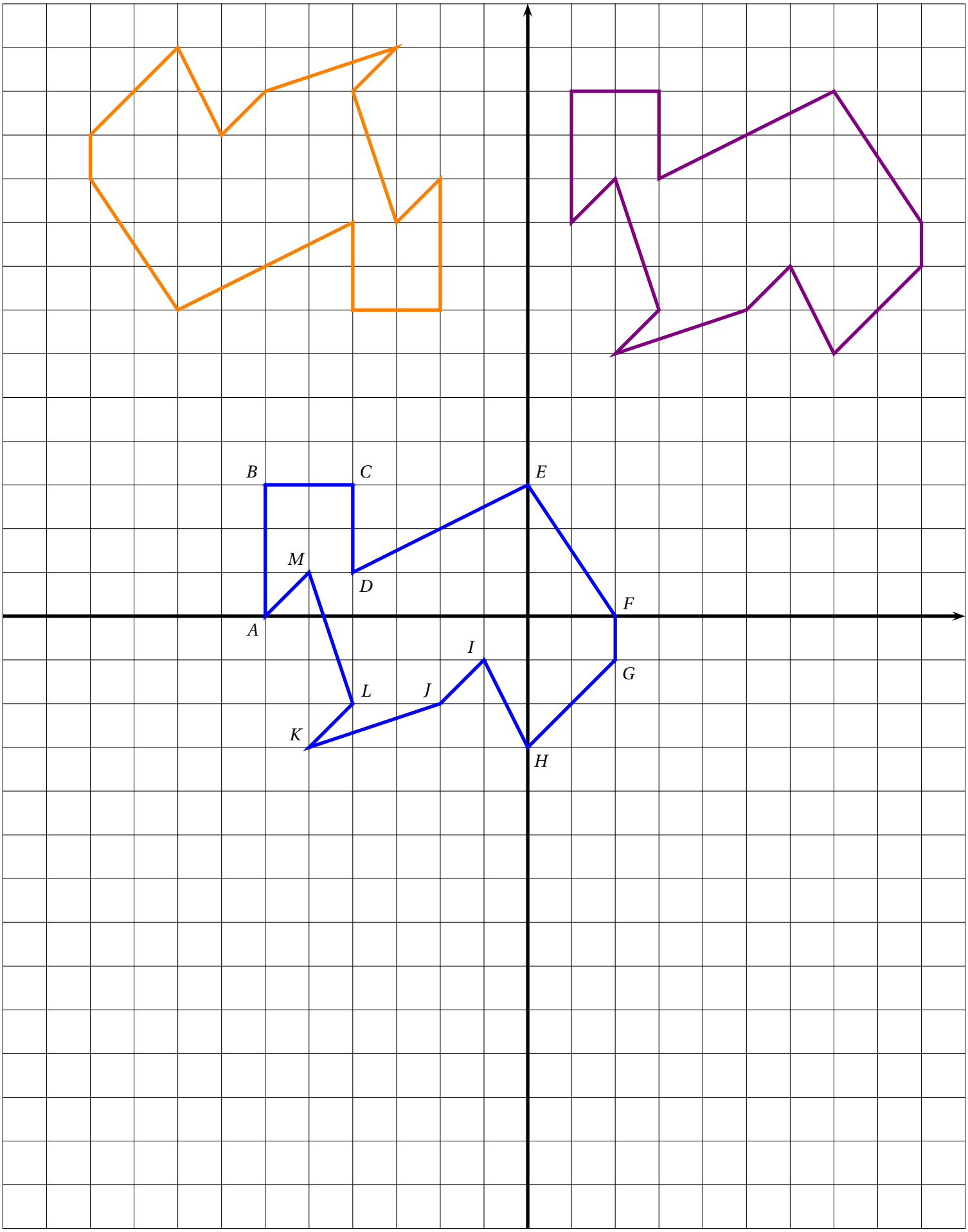


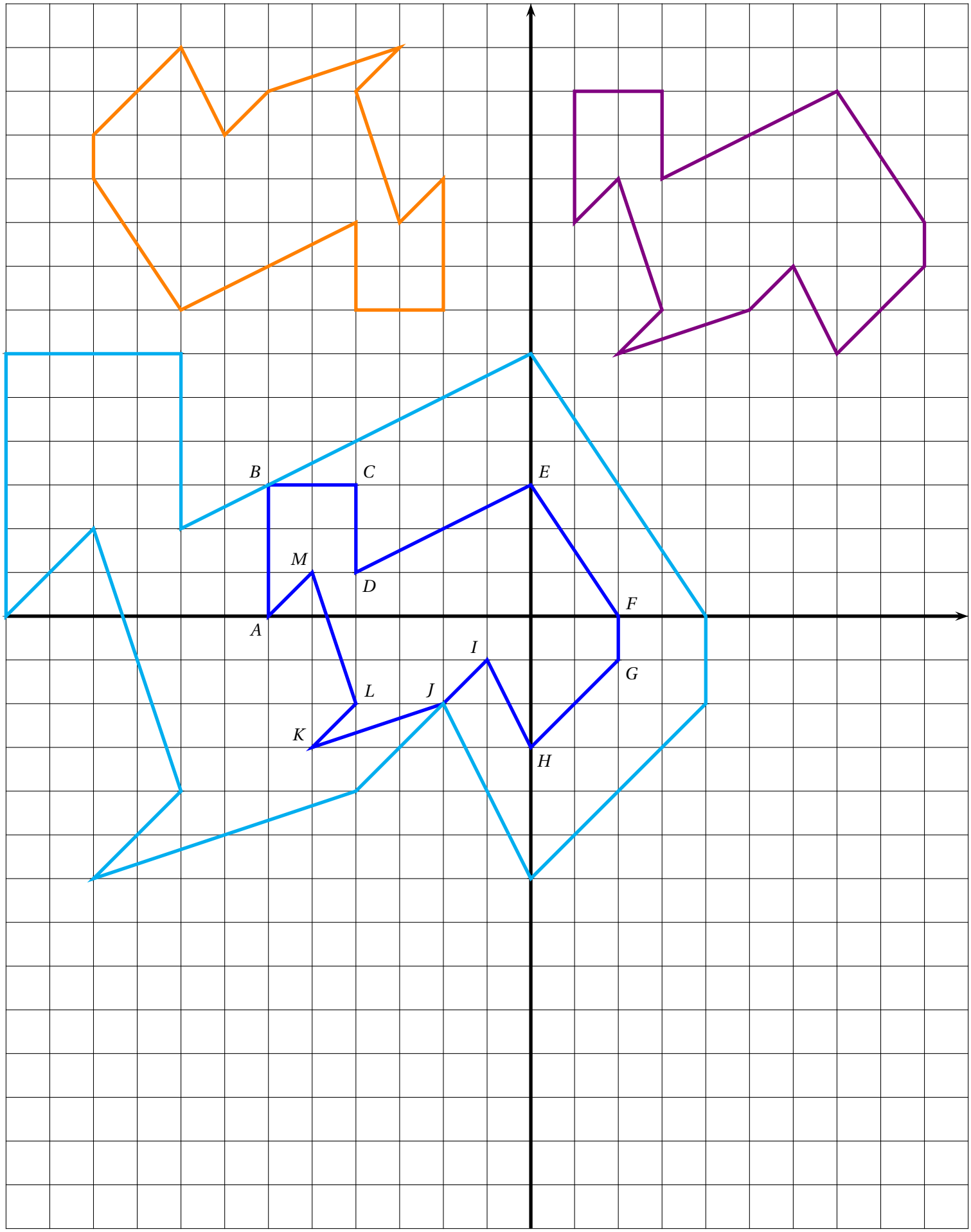
Entraînement

Somme de relatifs et géométrie — Correction


B
C
E
M
D
F
A
I
G
L
J
K
H


B
C
E
M
D
F
A
I
G
L
J
K
H


B
C
E
M
D
F
A
I
G
L
J
K
H


B
C
E
M
D
F
A
I
G
L
J
K
H

Les nombres relatifs

Opposé — Ordre — Somme

Définition

Considérons un nombre a ordinaire,
Il existe un unique nombre, noté $(-a)$ ayant la propriété suivante : $a + (-a) = 0$
On dit que $(-a)$ est l'**opposé** de a.
On dit également que a est l'opposé de $(-a)$ ou encore que a et $(-a)$ sont deux opposés.

Exemples :

(-6) est l'opposé de 6 et on a $6 + (-6) = 0$.

$(-3,14)$ est l'opposé de $3,14$ et on a $3,14 + (-3,14) = 0$

(-1) et 1 sont deux opposés, 1 est l'opposé de (-1).

Comme $0 + 0 = 0$, 0 est son propre opposé.

Définition

Si un nombre a est tel que $a > 0$ alors on dit que a est **positif**.
Si un nombre a est tel que $a < 0$ alors on dit que a est **négatif**.
Le nombre 0 peut-être considéré comme positif ou négatif.

Remarques :

L'opposé d'un nombre positif est négatif, l'opposé d'un nombre négatif est positif.

On note souvent $(+3)$ au lieu de 3 pour indiquer que le nombre est positif.

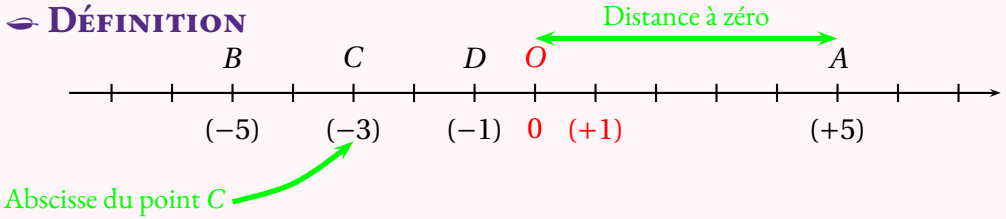
On écrira $(+3) + (-3) = 0$ au lieu de $3 + (-3)$.

Le symbole $-$ indique le **signe** du nombre, c'est à dire le fait qu'il soit négatif.

Le symbole $-$ signifie aussi que le nombre est l'opposé d'un autre nombre,

(-13) est l'opposé de $(+13)$.

Définition



On peut représenter les nombres relatifs sur **la droite graduée**.
Le nombre qui correspond à un **point** de la droite graduée s'appelle **l'abscisse** du point.
La **distance à zéro** d'un nombre relatif est la distance entre l'**origine** du repère et le point dont il est l'abscisse. La distance à zéro est toujours un nombre positif ou nul.

Remarques :

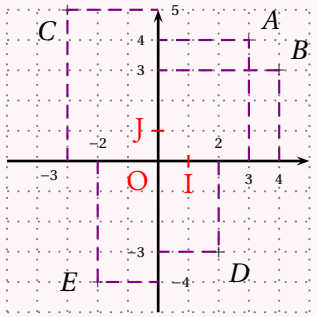
Deux nombres opposés ont la même distance à zéro. (-13) et $(+13)$ ont 13 pour distance à zéro.
La droite graduée permet d'ordonner simplement les nombres relafifs.

$$-10\,000 < -100 < -17 < -3 < -1 < 0 < 12 < 100 < 10\,000$$

$$0{,}178 > 0{,}1 > 0{,}01 > 0{,}001 > 0 > -0{,}001 > -0{,}0178 > -0{,}01 > -0{,}19 > -0{,}2$$

Définition

Un **repère du plan** est constitué de deux droites graduée perpendiculaires. Leur intersection est l'**origine** du repère. Traditionnellement, l'axe « horizontal »est l'**axe des abscisses** et l'axe « vertical »l**axe des ordonnées** . Un point est repéré par ses **coordonnées** sous la forme $M(x; y)$ où x est l'**abscisse** et y l'**ordonnée** du point.



$(O; I; J)$ est un repère du plan.
(OI) est **l'axe des abscisses.**
(OJ) est **l'axe des ordonnées.**

$A(3;4)$
$B(4;3)$
$C(-3;5)$
$D(2;-3)$
$E(-2;-4)$

Propriété : somme de nombres relatifs

La **somme** de deux nombres relatifs a les caractéristiques suivantes :
Si les deux nombres ont le même signe, positif ou négatif :
— La somme a le même signe que les deux nombres ;
— Sa distance à zéro est égale à la somme des distances à zéro des deux nombres.
Si les deux nombres ont des signes différents :
— La somme a le même signe que celui des nombres ayant la plus grande distance à zéro ;
— Sa distance à zéro est égale à la différence des distances à zéro des deux nombres.

Exemples :

$(+8) + (+5) = (+13)$
$(-8) + (-5) = (-13)$

$(+8) + (-5) = (+3)$
$(-8) + (+5) = (-3)$

Pour effectuer la somme de plus de deux termes, il est souvent plus rapide de commencer par ajouter les nombres ayant le même signe.

$A = (-11) + (+9) + (-3) + (+7)$
$A = (-14) + (+16)$
$A = (+2)$

$B = (+3,5) + (-2,7) + (-5,2) + (+3,8)$
$B = (-7,9) + (+7,3)$
$B = (-0,6)$

Remarques et intentions pédagogiques

[1] Ce raisonnement suppose que la relation d'ordre « être supérieur ou égal à »est compatible avec l'addition sur l'ensemble des nombres réels.

Informations légales

— **Auteur :** Fabrice ARNAUD
— **Web :** pi.ac3j.fr
— **Mail :** contact@ac3j.fr

— **Dernière modification :** 5 novembre 2026 à 6:25

Ce document a été écrit pour LaTeXavec l'éditeur VIM - Vi Improved Vim 9.1.2141
Il a été compilé sous Linux Ubuntu Resolute Raccoon (Le Raton Laveur résolu) 26.04 avec la distribution TeX Live 2025.20260124 et LuaTex 1.22.0

Le fichier source a été réalisé sous Linux Ubuntu avec l'éditeur Vim.

J'aimerais beaucoup rendre disponibles mes sources en TeX. Dans un monde idéal, je le ferai immédiatement. J'ai plusieurs fois constaté que des pilleurs du Net me volent mes fichiers pdf, retirent cette dernière page de licence, pour les mettre en ligne et parfois même les rendre payants. N'ayant pas les moyens de mettre un cabinet d'avocats sur cette contravention à la licence CC BY-NC-SA 4.0, je fais le choix de ne pas rendre mes sources disponibles.
La plupart des pdf proposés sur ce blog ne contiennent aucun filigrane, je ne les signe pas. Cela permet aux collègues, aux parents, aux élèves, de disposer d'un document anonyme dont chacun peut disposer en respectant la licence qui est particulièrement souple pour les utilisateurs non commerciaux. Je me suis contenté d'ajouter mes références sur cette dernière page. Seules les corrections d'examens contiennent un filigrane vertical. J'ai en effet constaté que certains sites peu scrupuleux, vendaient mes corrections alors qu'elles sont disponibles librement et gratuitement sur mon site. Cette solution est insatisfaisante, je n'ai pas trouvé mieux !
Les QR codes présents sur certains documents pointent vers le fichier pdf lui-même et sa correction. Ce lien ne pointe ni vers une page de mon blog ni vers une quelconque publicité. Vous pouvez le laisser si vous souhaitez que vos élèves accèdent au document en ligne avec sa correction.
Si vous êtes un enseignant et que vous diffusez ce document dans le cadre strict de votre établissement scolaire, inutile de vous poser des questions sur la licence ci-dessous ! Dans la mesure où vous limitez cette diffusion à votre classe ou un environnement numérique de travail privé, n'hésitez pas à vous servir !

Licence CC BY-NC-SA 4.0

Attribution
Pas d'Utilisation Commerciale
Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International

Ce document est placé sous licence CC-BY-NC-SA 4.0 qui impose certaines conditions de ré-utilisation.

Vous êtes autorisé à :

Partager — copier, distribuer et communiquer le matériel par tous moyens et sous tous formats
Adapter — remixer, transformer et créer à partir du matériel

L'Offrant ne peut retirer les autorisations concédées par la licence tant que vous appliquez les termes de cette licence.

Selon les conditions suivantes :

Attribution — Vous devez créditer l'Œuvre, intégrer un lien vers la licence et indiquer si des modifications ont été effectuées à l'Œuvre. Vous devez indiquer ces informations par tous les moyens raisonnables, sans toutefois suggérer que l'Offrant vous soutient ou soutient la façon dont vous avez utilisé son œuvre.
Pas d'Utilisation Commerciale — Vous n'êtes pas autorisé à faire un usage commercial de cette Œuvre, tout ou partie du matériel la composant.
Partage dans les Mêmes Conditions — Dans le cas où vous effectuez un remix, que vous transformez, ou créez à partir du matériel composant l'Œuvre originale, vous devez diffuser l'œuvre modifiée dans les même conditions, c'est à dire avec la même licence avec laquelle l'œuvre originale a été diffusée.
Pas de restrictions complémentaires — Vous n'êtes pas autorisé à appliquer des conditions légales ou des mesures techniques qui restreindraient légalement autrui à utiliser l'Oeuvre dans les conditions décrites par la licence.

Consulter : https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.fr

Comment créditer cette œuvre ?

Ce document, **Cours.pdf**, a été crée par **Fabrice ARNAUD (contact@ac3j.fr)** le 5 novembre 2026 à 6:25.
Il est disponible en ligne sur **pi.ac3j.fr**, **Le blog de Fabrice ARNAUD**.
Adresse de l'article : https://pi.ac3j.fr/mathematiques-college