



Les nombres relatifs

Sommaire

ACTIVITÉ — CRYPTOGRAPHIE : Chiffre de César	6
ACTIVITÉ — SITUATION INITIALE : Moins c'est rouge et plus c'est noir!	9
I Définition et comparaison	11
II Somme algébrique des nombres relatifs	12
III Produit des nombres relatifs	14
IV Quotient des nombres relatifs	15
CURIOSITÉ MATHÉMATIQUE : Le cygne et les signes	16
V Annexes	25
VOCABULAIRE	26
EXERCICES	30
TÂCHE COMPLEXE : La pharmacie	61
DÉVELOPPEMENT DURABLE : Empreinte carbone	63
FICHE DE SYNTHÈSE	67

**ADDITIONNER UNE LETTRE ET UN NOMBRE**

Nous allons créer une nouvelle opération mathématique, l'addition entre les lettres de l'alphabet et les nombres entiers. Pour ne pas confondre cette opération étrange avec l'addition habituelle, nous allons utiliser un nouveau symbole \oplus . Avant d'effectuer cette opération il est nécessaire de numéroter les 26 lettres de l'alphabet de la manière suivante :

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Pour ajouter un nombre entier à une lettre on applique l'algorithme suivant :

- effectuer la somme du numéro de la lettre et du nombre entier;
- si la somme est comprise entre 0 et 25, ne rien faire;
- sinon retirer 26 à cette somme jusqu'à obtenir un nombre entier compris entre 0 et 25 (il faut parfois effectuer plusieurs fois cette soustraction!);
- le résultat est la lettre qui correspond au numéro obtenu.

Effectuer les additions suivantes :

$A \oplus 1 =$

$D \oplus 9 =$

$T \oplus 8 =$

$A \oplus 26 =$

$R \oplus 32 =$

$Z \oplus 1 =$

$M \oplus 8 =$

$M \oplus 13 =$

$L \oplus 27 =$

$L \oplus 100 =$

LE CHIFFRE DE CÉSAR

On appelle *chiffre de César* toutes les méthodes de cryptage qui consistent à décaler les lettres de l'alphabet d'un nombre de rang fixé ce qui revient à ajouter un nombre entier secret aux lettres en utilisant la méthode précédente. Le nombre entier secret s'appelle **la clé de cryptage**. La connaissance de cette clé permet de décrypter le message. L'histoire atteste que l'empereur romain Jules Cesar (Rome -102 — Rome -44) utilisait ce chiffre en décalant les lettres de 3 rangs.

Combien il y a-t-il de clés de cryptages différentes pour un chiffre de César ?

Cryptez la citation suivante du logicien britannique Bertrand Russel (Trellech 1872 — Penrhyndeudraeth 1970) en utilisant le chiffre de César dont la clé est 10.

« LES MATHÉMATIQUES PEUVENT ÊTRE DÉFINIES COMME UNE SCIENCE DANS LAQUELLE ON NE SAIT JAMAIS DE QUOI ON PARLE NI SI CE QU'ON DIT EST VRAI »

Pour vous aider dans cette tâche, vous devez compléter le tableau suivant. Avant cela calculez $A \oplus 10 =$.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

Cryptage :

CRYPTANALYSE D'UN CHIFFRE DE CÉSAR

Voici une citation du journaliste Laurent Lemire chiffrée avec un code de César :

YRFZN GURZN GVDHR FABAG CRHGR GEREV RANIB VENIR PYNIV
RDHBG VQVRA ARRYR RRVAG RERFF RAGAR NAZBV AFQVN OYRZR
AGYRF ZVYVG NVERF QRCHV FDHRY YRFCR EZRGG RAGQR PNYPH
YREYN GENWR PGBVE RQHAC EBWRP GVYR

👉 Quelles sont les cinq lettres qui apparaissent le plus dans ce texte chiffré ?

Voici les lettres de l'alphabet français les plus fréquentes dans un texte quelconque :

E	A	I	S	T	N	R	U	L	O	D	M	P	C	V	Q	G
16%	9%	8%	8%	7%	7%	6%	6%	5%	4%	3%	3%	3%	3%	2%	1%	1%

Le philosophe arabe Abū Yūsuf Ya'qūb ibn Ishāq al-Kindī dit Al-Kindi (Koufa 801 — Bagdad 873) au IX^e siècle fait la plus ancienne description de l'analyse fréquentielle. Il est très probable que cette analyse soit née des travaux effectués pour reconstituer la chronologie des révélations du Coran¹. Il expose alors les fondements de cette méthode de cryptanalyse dans son traité intitulé Manuscrit sur le déchiffrement des messages cryptographiques. Il montre qu'un message chiffré conserve la trace du message clair original en gardant les fréquences d'apparitions de certaines lettres.

👉 En observant la fréquence d'apparition des lettres dans le texte chiffré, déterminer la clé correspondant à ce code de César.

👉 Compléter le tableau suivant :

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	

👉 Déchiffrer ensuite ce message.

Décryptage :

Le ROT13 (rotate by 13 places) est un cas particulier du chiffre de César, un algorithme simpliste de chiffrement de texte. Comme son nom l'indique, il s'agit d'un décalage de 13 caractères de chaque lettre du texte à chiffrer. Son principal aspect pratique est que le codage et le décodage se font exactement de la même manière. Bien qu'il ne soit pas évident de lire un texte une fois qu'il est chiffré avec ROT13, ce chiffrement est inapproprié pour conserver des secrets en sécurité. Il est plutôt utilisé dans les pages web pour ne pas dévoiler à tous des solutions de jeux, des fins de films ou pour ne pas divulguer l'intrigue d'une série...



CRYPTOGRAPHIE

 **CHIFFRE DE CÉSAR** — Correction 


À ré-

diger



MOINS C'EST ROUGE ET PLUS C'EST NOIR !



QUATRIEME

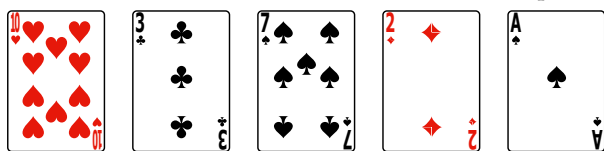


SITUATION INITIALE

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.

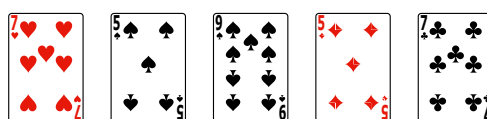
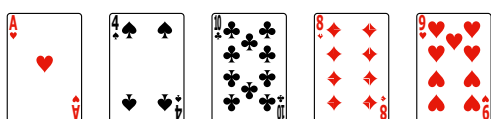
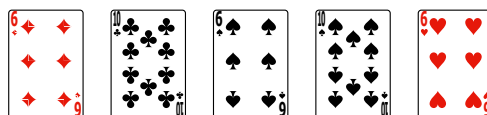
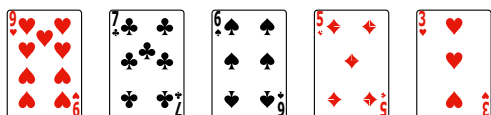
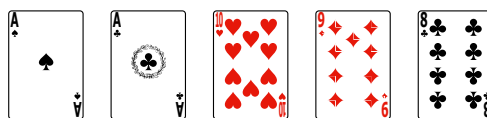
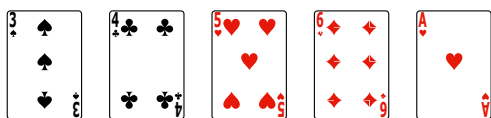
Chacun des joueurs piochent, sans les montrer, 5 cartes. Chacun effectue la somme des nombres relatifs correspondants.

Par exemple, en observant cette main, déterminer la somme correspondante :

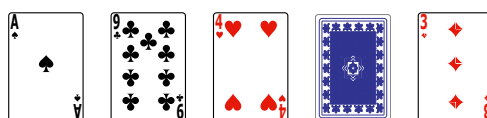
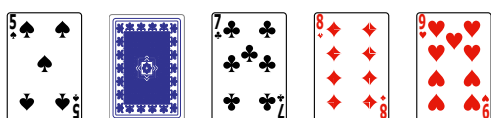


$$(-10) + (+3) + (+7) + (-2) + (+1) =$$

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

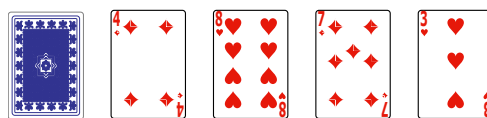


Pour les mains ci-dessous, on connaît la somme, mais il manque une carte. Déterminer cette carte.



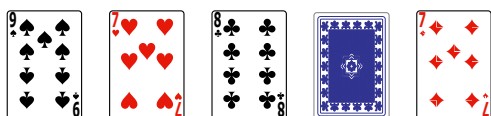
Somme : (-8)

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.



SITUATION INITIALE



MOINS C'EST ROUGE ET PLUS C'EST NOIR! — Correction



I — Définition et comparaison

1 Définition – Notion d'opposé

📌 DÉFINITION 1.1 : Opposé d'un nombre entier ou décimal

a un nombre entier ou décimal

L'**opposé** du nombre a est l'unique nombre noté $-a$ ¹ vérifiant :

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

On dit que a est un nombre **positif** on le note $(+a)$.

Son opposé $(-a)$ est un nombre **négatif** on le note $(-a)$.

Les nombres positifs et négatifs sont des **nombres relatifs**.²

REMARQUE :

Comme $a + (-a) = (-a) + a = 0$ on constate aussi que a est l'opposé du nombre $-a$.

EXEMPLE :

-5 est l'opposé de 5 et 5 est l'opposé de -5 car $5 + (-5) = 0$

$0 + 0 = 0$ donc 0 est son propre opposé.

2 Comparaison et distance à zéro

📌 PROPRIÉTÉ 1.1 : Comparaison des relatifs

a et b des nombres entiers ou décimaux positifs.

- $(-a) \leq (+b)$
- Si $(+a) < (+b)$ alors $(-b) < (-a)$

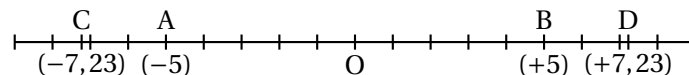
🔗 DÉMONSTRATION :

- Comme par définitions $(+b) \geq 0$ et $(-a) \leq 0$ alors $(-a) \leq 0 \leq (+b)$
- Si $(+a) < (+b)$ alors $(+a) + (-b) < (+b) + (-b)$ c'est-à-dire $(+a) + (-b) < 0$
De plus $(+a) + (-b) + (-a) < 0 + (-a)$ d'où $(-b) < (-a)$ ³

CQFD

REMARQUE :

Sur la droite graduée on peut positionner ces nombres :



Deux points ayant des abscisses opposés sont symétriques par rapport à l'origine de la droite.

EXEMPLE :

$-10\,000 < -0,000\,1$ mais $10\,000 > 0,000\,1$

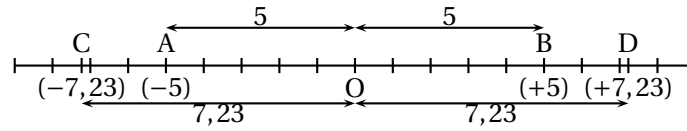
📌 DÉFINITION 1.2 : Distance à zéro

a un nombre relatif positif ou négatif.

La **distance à zéro** du nombre a est un nombre positif qui correspond à la distance entre l'origine de la droite graduée et le point ayant pour abscisse a .

Deux nombres relatifs opposés ont la même distance à zéro.

EXEMPLES :



La distance à zéro de (-5) et $(+5)$ est 5.

La distance à zéro de $(-7,23)$ et $(+7,23)$ est 7,23.

II — Somme algébrique des nombres relatifs

1 Somme des nombres relatifs

4

PROPRIÉTÉ 1.2 : Somme des nombres relatifs

a et b deux nombres relatifs.

- Si a et b ont le même signe (positif ou négatif) alors la somme $a + b$ est du même signe et sa distance à zéro est égale à la somme des distances à zéro de a et b .
- Si a et b ont des signes différents alors la somme $a + b$ est du signe de celui des deux qui à la plus grande distance à zéro et la distance à zéro de cette somme est égale à la différence des deux distances à zéro.

DÉMONSTRATION :

Nous raisonnerons sur des exemples génériques :⁵

- $S = (+5) + (+3)$
 $S = 5 + 3 = 8$: il s'agit de l'addition habituelle sur les nombres décimaux positifs;
- $S = (-5) + (-3)$
 $S + (+5) + (+3) = S + 8$ et $S + (+5) + (+3) = (-5) + (-3) + (+5) + (+3) = 0$
Ainsi $S + 8 = 0$ ce qui signifie que S est l'opposé de 8;
 $S = (-8)$
- $S = (-5) + (+3)$
 $S + (-3) = (-5) + (+3) + (-3) = (-5)$ donc $S + (-3) = (-5)$
 S est le nombre qui ajouté à (-3) donne (-5) or on sait que $(-3) + (-2) = (-5)$
 $S = (-2)$
- $S = (+5) + (-3)$
 $S + (-5) + (+3) = (+5) + (-3) + (-5) + (+3) = 0$ donc $(+5) + (-3)$ est l'opposé de $(-5) + (+3)$.
 $A = (+2)$

CQFD

MÉTHODE 1.1 : Ajouter des nombres relatifs

Pour ajouter des nombres relatifs il est souvent pratique de commencer par ajouter ensemble les nombres de même signe puis d'effectuer à la fin la somme entre les deux nombres de signes différents.

$$\begin{aligned} A &= (-3) + (+6) + (-2) + (+8) + (-4) \\ A &= \underbrace{(+8) + (+6)}_{(+14)} + \underbrace{(-3) + (-2) + (-4)}_{(-9)} \\ A &= (+14) + (-9) \\ A &= (+5) \end{aligned}$$

2 La soustraction — Somme algébrique

PROPRIÉTÉ 1.3 : Soustraction des nombres relatifs

Soustraire un nombre relatif revient à ajouter son opposé.

DÉMONSTRATION :

Démontrons ce résultat sur un exemple générique :⁶

Calculons $D = (-7) - (5)$

On sait que D vérifie $D + (-5) = (-7)$ par définition de la soustraction, D est en effet la différence entre (-7) et (-5) c'est-à-dire le nombre qu'il faut ajouter à (-5) pour obtenir (-7) .⁷

$D + (-5) = (-7)$ donc en ajoutant $(+5)$ dans chaque membre on obtient :

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

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

CQFD

EXEMPLES :

$(+5) - (+3) = (+5) + (-3) = (+2) = 2$: la soustraction usuelle est devenue une addition.⁸

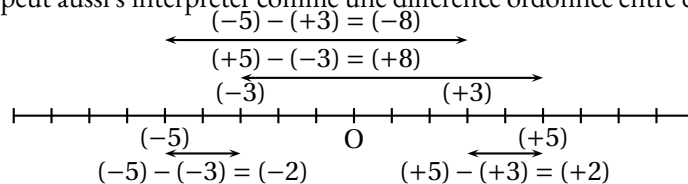
$$(+5) - (-3) = (+5) + (+3) = (+8)$$

$$(-5) - (-3) = (-5) + (+3) = (-2)$$

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

INTERPRÉTATION :

La soustraction des nombres relatifs peut aussi s'interpréter comme une différence ordonnée entre deux nombres relatifs.



CONVENTION :

On sait que la somme de relatifs $(+7) + (+6) + (+4)$ revient à la somme habituelle $7 + 6 + 4$

On sait aussi que toutes expressions contenant une soustraction peut s'écrire sous la forme d'une somme :

$$(-3) + (+7) - (-4) - (+6) + (-3) = (-3) + (+7) + (+4) + (-6) + (-3)$$

On convient dorénavant de ne plus écrire les symboles opératoires $+$ dans une somme. On écrit seulement les nombres relatifs précédés des signes $+$ ou $-$, signes qui indiquent les caractères positifs ou négatif du nombre.

Ainsi $(-6) + (+7) + (-3) + (-4) = -6 + 7 - 3 - 4$ ou encore $(+7) + (-3) + (-2) + (+3) = 7 - 3 - 2 + 3$: le signe $+$ en première position est sous-entendu.

MÉTHODE 1.2 : Écrire une expression sous forme de somme algébrique

Dans une expression ne contenant que des additions et des soustractions :

- on transforme toutes les soustractions en addition en utilisant la propriété 1.3;
- on élimine ensuite les symboles d'addition entre les parenthèses;
- on supprime alors les parenthèses;
- un signe $+$ qui débute l'expression peut être supprimé.

Un moyen commode d'obtenir une expression algébrique consiste à appliquer les règles suivantes :⁹

- on supprime les parenthèses;
- deux signes $+$ ou deux signes $-$ consécutifs deviennent un $+$;
- une signe $-$ suivi d'un $+$ ou un signe $+$ suivi d'un $-$ devient un $-$;
- un signe $+$ qui débute l'expression peut être supprimé.

EXEMPLE :

$$A = (-5) + (+9) - (-4) - (+3) - (-7)$$

$$A = -5 + 9 + 4 - 3 + 7$$

$$A = 20 - 8$$

$$A = 12$$

$$B = (+7) - (-4) - (+9) + (-6)$$

$$B = 7 + 4 - 9 - 6$$

$$B = 11 - 15$$

$$B = -4$$

III — Produit des nombres relatifs

🌀 PROPRIÉTÉ 1.4 : Produit de deux nombres relatifs

La distance à zéro du produit de deux nombres relatifs est égale au produit des distances à zéro des deux facteurs.

- le produit de deux nombres de même signe est positif;
- le produit de deux nombres de signes contraires est négatif.

🌀 DÉMONSTRATION :

Démontrons ce résultat sur un exemple générique.¹⁰

- produit de deux nombres positifs : $P = (+5) \times (+7)$

C'est le produit usuel.

$$P = 35.$$

- produit d'un nombre positif par un nombre négatif : $P = (+5) \times (-7)$

$$\text{Calculons } A = (+5) \times ((-7) + (+7)) = (+5) \times 0 = 0$$

$$\text{En distribuant } (+5), A = (+5) \times (-7) + (+5) \times (+7) = 0$$

$$\text{Ainsi } (+5) \times (-7) \text{ est l'opposé de } (+5) \times (+7) = (+35)$$

$$P = (-35)$$

- produit d'un nombre négatif par un nombre positif : $P = (-5) \times (+7)$

Comme la multiplication est commutative, $P = (+7) \times (-5) = -35$ d'après le cas précédent.

$$P = (-35)$$

- produit de deux nombres négatif : $P = (-5) \times (-7)$

$$\text{Calculons } A = (-5) \times ((-7) + (+7)) = (-5) \times 0 = 0$$

$$\text{En distribuant } (-5), A = (-5) \times (-7) + (-5) \times (+7) = 0$$

$$\text{Ainsi } (-5) \times (-7) \text{ est l'opposé de } (-5) \times (+7) = (-35)$$

$$P = (+35)$$

CQFD

EXEMPLES :

$$(-5) \times (+8) = (-40) \text{ }^{11}$$

On peut maintenant aborder des expressions plus complexes en utilisant les règles de priorités usuelles :

$$A = (-5) \times (+7) + (-7) \times (-3)$$

$$A = -35 + 21$$

$$A = -14$$

$$B = (1 - 5 \times 2)(-7 - \underbrace{-5 \times 2}_{\text{on effectue } -5 \times 2})$$

$$B = (1 - 10)(-7 - 10)$$

$$B = -9 \times -17$$

$$B = 153$$

$$C = (-3 \times 5 - 5 \times (-2))(3 \times (-5) - 6 \times 3)$$

$$C = (-15 + 10) \times (-15 - 18)$$

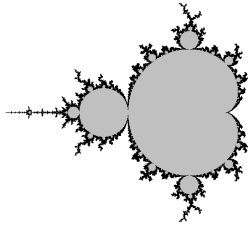
$$C = -5 \times (-33)$$

$$C = 165$$

IV — Quotient des nombres relatifs

∞ PROPRIÉTÉ 1.5 : Quotient des nombres relatifs

La distance à zéro du quotient de deux nombres relatifs est éga



CURIOSITÉ MATHÉMATIQUE



LE CYGNE ET LES SIGNES

QUATRIÈME



Pour cet exercice un repère au format portrait est fourni.

1. Dans ce repère placer les points suivants puis relier les segments.

$A(-5;4) — B(-4;5) — C(-3;4) — D(-3;2) — E(-4;1) — F(0;1) — G(-2;-1)$

$H(-1;-2) — I(-3;-2) — J(-5;0) — K(-5;2) — L(-4;3) — M(-4,4)$

2. On définit maintenant le point $A_1(-5;-4)$ ainsi :

- l'abscisse est la même de l'abscisse du point A;
- l'ordonnée est l'opposé de l'ordonnée du point A.

Faire de même avec les 12 autres points.

Tracer la figure d'une autre couleur. Quelle transformation géométrique est illustrée par cette figure ?

3. On définit le point $A_2(5;-4)$ ainsi :

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

Faire de même avec les 12 autres points.

Tracer la figure d'une autre couleur. Quelle transformation géométrique est illustrée par cette figure ?

4. On définit le point $A_3(1;-2)$ ainsi :

- l'abscisse est la somme de l'abscisse de A et de 6;
- l'ordonnée est la somme de l'ordonnée de A et de -6 ;

Faire de même avec les 12 autres points.

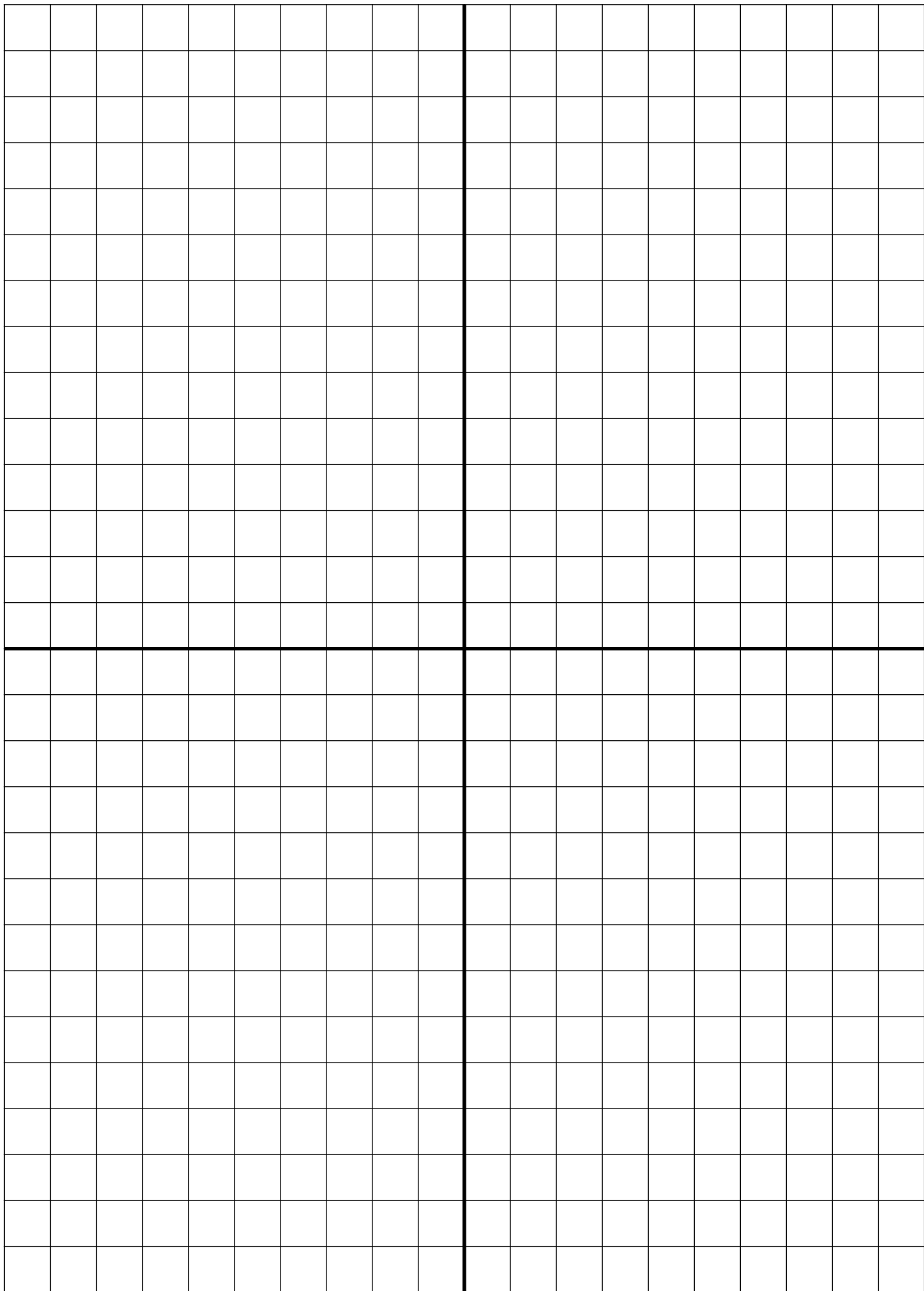
Tracer la figure d'un autre couleur. Quelle transformation géométrique est illustrée par cette figure ?

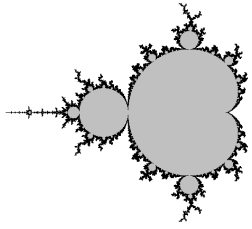
5. On définit le point $A_4(-10;8)$ ainsi :

- l'abscisse est le double de l'abscisse de A;
- l'ordonnée est le double de l'ordonnée de A;

Faire de même avec les 12 autres points.

Tracer la figure d'un autre couleur. Quelle transformation géométrique est illustrée par cette figure ?



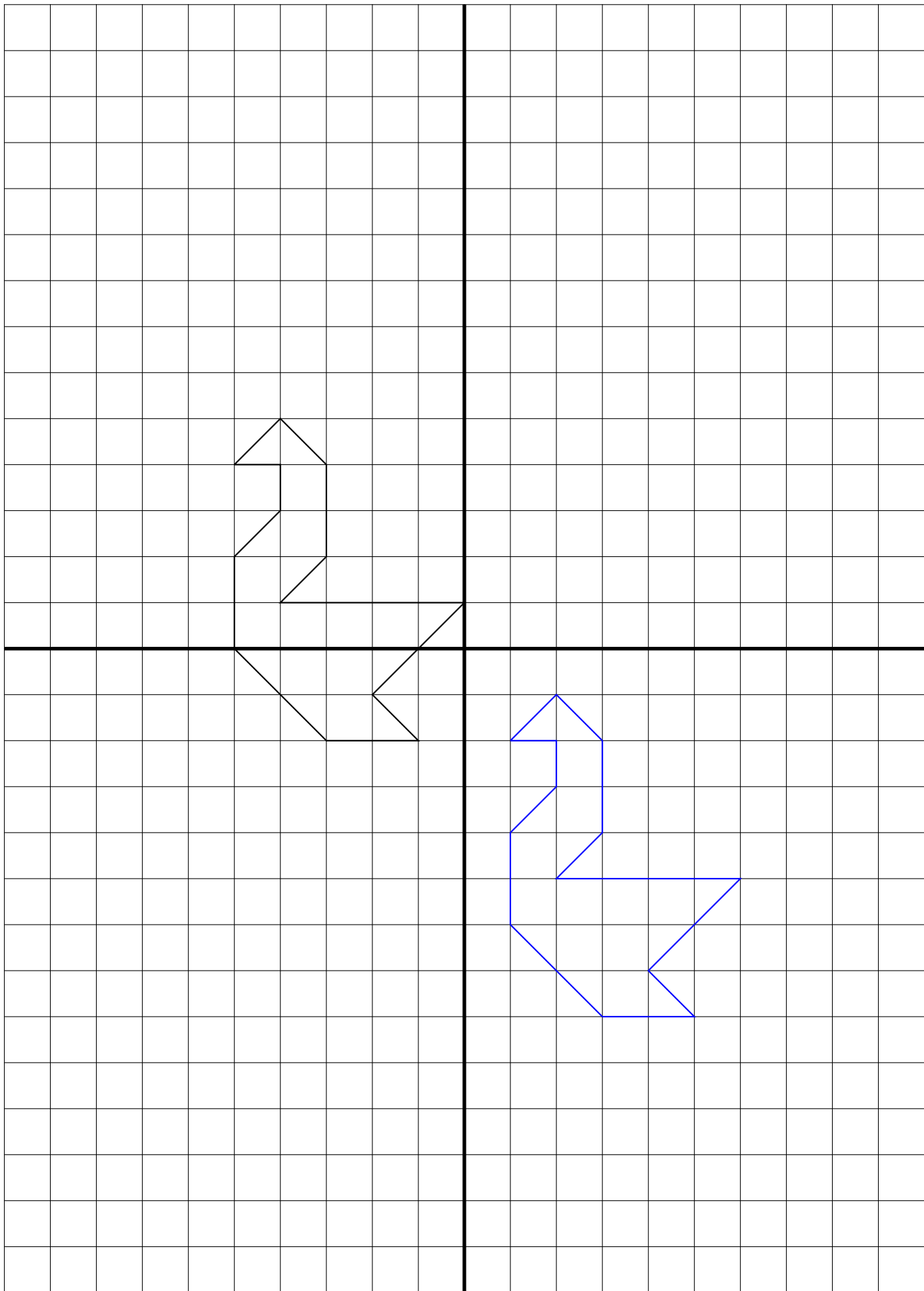


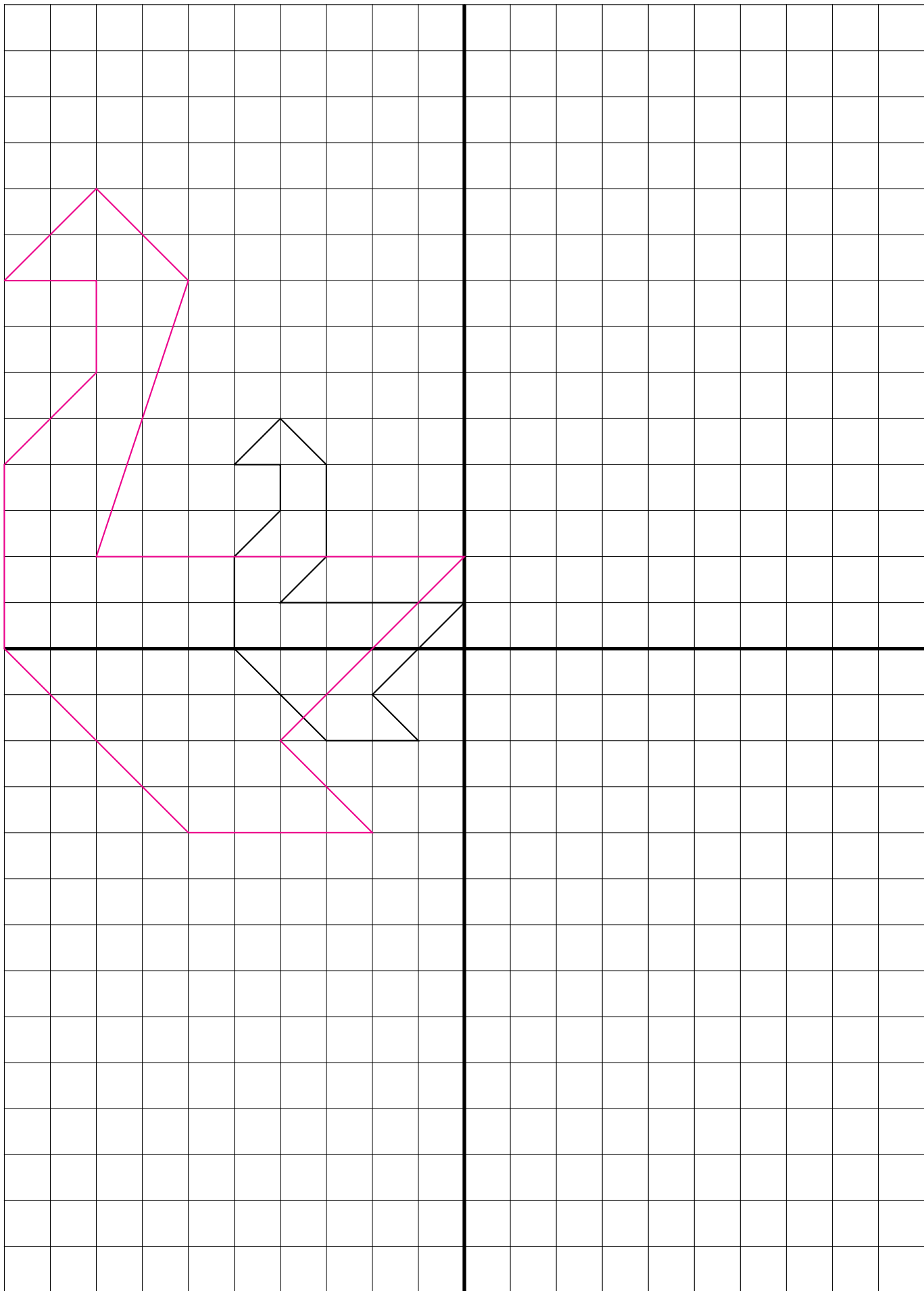
CURIOSITÉ MATHÉMATIQUE

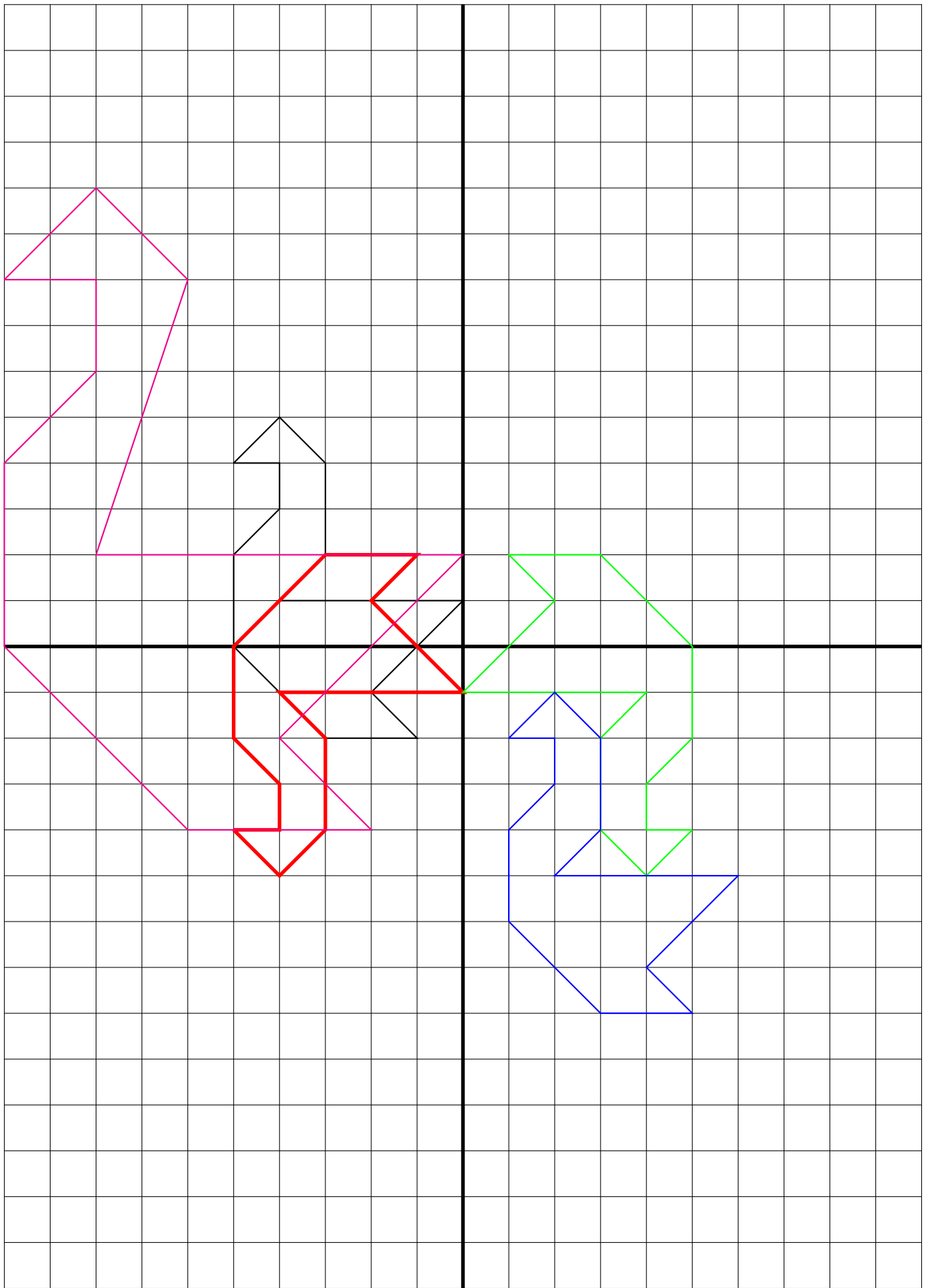


LE CYGNE ET LES SIGNES — Correction









✿ VOCABULAIRE ✿

VOCABULAIRE :

✦ **Nombres relatifs** : Ce sont les nombres dont le signe est déterminé par leurs positions par rapport à 0. Ces nombres sont positifs ou négatif.

✦ **Nombres positifs** : C'est un nombre relatif supérieur à 0.

✦ **Nombres négatifs** : C'est un nombre relatif inférieur à 0.

✦ **Somme algébrique** : Expression mathématiques où les symboles + et – indiquent le signe du terme suivant. L'addition, la somme, est sous-entendue et la soustraction devient la somme de l'opposé.

✦ **Zéro** : L'origine de la droite graduée qui permet par symétrie de construire la notion d'opposé et de nombres positifs et négatifs. 0 est positif. 0 est négatif.

 **QUESTION DU JOUR N° 1 :** Somme de nombres relatifs

Calculer les deux expressions suivantes :

$$A = (-3) + (-7) + (+8) + (+9) + (-5)$$

$$B = (-11) + (-8) + (+9) + (+11) + (+8) + (-9) + (-25)$$

 **QUESTION DU JOUR N° 2 :** Somme de nombres relatifs – Épisode 2

Calculer les deux expressions suivantes :

$$A = (-1,5) + (-3,4) + (+2,8) + (+3,1) + (-3,2)$$


$$B = (+7,1) + (-3,7) + (+3,9) + (-3,7) + (-7,1) + (+3,9)$$

 **QUESTION DU JOUR N° 3 :** Différence de nombres relatifs

Écrire ces expressions sous forme de somme puis calculer :

$$A = (-5) + (+9) - (+7) - (-3) + (-4)$$


$$B = (+9) - (-9) - (+8) - (-7) + (-3) + (-8)$$

 **QUESTION DU JOUR N° 4 :** Différence de nombres relatifs — Épisode 2

Écrire ces expressions sous forme de somme puis calculer :

$$U = (-37) + (+81) - (+74) - (-37) + (-43)$$

$$V = (+32) - (-27) - (+18) - (-17) + (-23) + (-81)$$

 **QUESTION DU JOUR N° 5 :** Différence de nombres relatifs — Épisode 3

Écrire ces expressions sous forme de somme puis calculer :

$$P = (-2,1) + (+3,5) - (+7,4) + (-3,7) - (-0,4)$$

$$B = (-1,2) - (-2,7) - (+0,18) - (-0,7) + (-2,3) + (-8,1)$$

 **QUESTION DU JOUR N° 6 :** Écriture algébrique

Écrire l'expression sous forme algébrique puis calculer :

$$K = (-7) - (-4) + (-8) - (+9) - (-8)$$


$$G = (-3) + (-5) - (-8) + (-7) + (+9)$$

 **QUESTION DU JOUR N° 7 :** Écriture algébrique — Épisode 2

Écrire l'expression sous forme algébrique puis calculer :

$$L = (-7,1) - (-3,4) + (-0,8) - (+0,9) - (-3,8)$$


$$J = (-3,2) + (-0,5) - (-3,8) + (-7,3) + (+1,9)$$

 **QUESTION DU JOUR N° 8 :** Expressions complexes et nombres relatifs

Calculer en plusieurs étapes les expressions suivantes :

$$F = (-5 - 7) - (3 - 8) + (7 - 11)$$

$$U = (1 - 4 - 5) + (-1 - 2 + 8) - (-5 + 7 - 8 + 3) - 2$$

 **QUESTION DU JOUR N° 9 :** Expressions complexes et nombres relatifs — Épisode 2

Calculer en plusieurs étapes les expressions suivantes :

$$R = [1 - (1 - 2) - 1] - [(3 - 7) - (6 - 9)]$$


$$U = 1 - [1 - (-1 - 1) - 1] - [(-1 + 1 - 1) - (-1 - 1 - 1) - 1]$$

 **QUESTION DU JOUR N° 10 :** Substitution de nombres relatifs

On pose $Z = a - b + c - d$


1. Calculer Z pour $a = -1$, $b = 3$, $c = -2$ et $d = 5$

2. Calculer Z pour $a = -3$, $b = -4$, $c = 2$ et $d = -7$

 **QUESTION DU JOUR N° 11 :** Substitution de nombres relatifs — Épisode 2

On pose $T = -a - (b + c) + d$

1. Calculer T pour $a = -1$, $b = 3$, $c = -2$ et $d = 5$
2. Calculer T pour $a = -3$, $b = -4$, $c = 2$ et $d = -7$

 **QUESTION DU JOUR N° 12 :** Substitution de nombres relatifs — Épisode 3

On pose $Q = (a - b) - (c - d)$

1. Calculer Q pour $a = -1$, $b = 3$, $c = -2$ et $d = 5$
2. Calculer Q pour $a = -3$, $b = -4$, $c = 2$ et $d = -7$

 **CORRECTION DU JOUR N° 1 :** Somme de relatifs

$$A = (-3) + (-7) + (+8) + (+9) + (-5)$$

$$A = (-15) + (+17)$$

$$A = (+2)$$

$$B = (-11) + (-8) + (+9) + (+11) + (+8) + (-9) + (-25)$$

$$B = (-25)$$

 **CORRECTION DU JOUR N° 2 :** Somme de relatifs – Épisode 2

$$A = (-1,5) + (-3,4) + (+2,8) + (+3,1) + (-3,2)$$

$$A = (-8,1) + (+5,9)$$

$$A = (-2,2)$$

$$B = (+7,1) + (-3,7) + (+3,9) + (-3,7) + (-7,1) + (+3,9)$$

$$B = (-7,4) + (+7,8)$$

$$B = (-0,4)$$

EXERCICE N° 1.1 : Le cygne et les signes



Pour cet exercice un repère au format portrait est fourni.

1. Dans ce repère placer les points suivants puis relier les segments.

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

2. On définit maintenant le point $A_1(-5;-4)$ ainsi :

- l'abscisse est la même de l'abscisse du point A;
- l'ordonnée est l'opposé de l'ordonnée du point A.

Faire de même avec les 12 autres points.

Tracer la figure d'une autre couleur. Quelle transformation géométrique est illustrée par cette figure ?

3. On définit le point $A_2(5;-4)$ ainsi :

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

Faire de même avec les 12 autres points.

Tracer la figure d'une autre couleur. Quelle transformation géométrique est illustrée par cette figure ?

4. On définit le point $A_3(1;-2)$ ainsi :

- l'abscisse est la somme de l'abscisse de A et de 6;
- l'ordonnée est la somme de l'ordonnée de A et de -6;

Faire de même avec les 12 autres points.

Tracer la figure d'un autre couleur. Quelle transformation géométrique est illustrée par cette figure ?

5. On définit le point $A_4(-10;8)$ ainsi :

- l'abscisse est le double de l'abscisse de A;
- l'ordonnée est le double de l'ordonnée de A;

Faire de même avec les 12 autres points.

Tracer la figure d'un autre couleur. Quelle transformation géométrique est illustrée par cette figure ?

EXERCICE N° 1.2 : Somme de nombres relatifs



Calculer en détaillant les étapes :

$$A = (-4) + (-7) + (+11) + (+12) + (-10)$$

$$B = (-8) + (+13) + (-7) + (-13) + (+7) + (+8)$$

$$C = (-76) + (+34) + (-24) + (+66) + (-28) + (+42)$$

DEVOIR MAISON : NOMBRES RELATIFS — Le jeu

Dans un jeu le candidat doit répondre à 10 questions. Voici la règle du compte des points :

- réponse juste : $+5 \text{ pt}$;
- réponse fausse : -4 pt ;
- aucune réponse : pas de point perdu ni gagné!

1. Quel est le score maximal à ce jeu ? Quel est le score minimal ?

2.a Marie a répondu juste à 4 questions, faux à 3 questions et n'a pas répondu aux autres. Quel est son score ?

2.b Nicolas a 7 mauvaises réponses et 3 bonnes réponses. Quel est son score ?

3. Sarah souhaite avoir un score le plus près possible de 0. Combien de réponses justes, fausses et non réponses doit-elle obtenir ?

L'animateur du jeu décide maintenant que l'absence de réponse est pénalisée par -2 pt

4. Compléter le tableau suivant :

	Réponses justes	Réponses fausses	Absence de réponse	Total des points
Marie	7	2	1	
Adam	3	5	2	
Kelya	2	4		
Mouna		3	4	

5. Comment obtenir 0 avec cette nouvelle règle de comptage des points.

Toutes traces de recherche sera valorisée!



Tout le travail doit être effectué sur votre copie.

EXERCICE N° 1 :

5 points



Calculer les expressions suivantes en détaillant les étapes.

$$A = (-3) + (+5) + (-7) + (-11)$$

$$B = (-5) + (-7) + (+15) + (-4) + (+9)$$

$$C = (-3, 1) + (+7, 5) + (-5, 2) + (-7, 5) + (+3, 1)$$

$$D = (-113) + (+132) + (-13) + (+18) + (-24)$$

EXERCICE N° 2 :

5 points



Calculer les expressions suivantes en détaillant les étapes.

$$E = (-4) - (-6) + (-6) - (+7)$$

$$F = (-5) + (-4) - (-10) - (+11)$$

$$G = (-3) + (-4) + (+9) - (-6) - (+7)$$

EXERCICE N° 3 :

5 points



Calculer ces expressions algébriques en détaillant les étapes.

$$H = -7 + 3 - 8 + 10 - 3$$

$$I = -3 - 7 - 10 + 3 + 2 - 7$$

$$K = (-3 + 5 - 3) - (-8 + 11 - 3 + 4)$$

$$L = [1 - (-1 - 1) - 1] - [2 + (-2 - 3) + 2]$$

EXERCICE N° 4 :

5 points



On se donne les expressions suivantes :

$$Z = (a - b + c) - (a + b - c) \text{ et } W = (c - a - b) + (c + a - b)$$

1. Calculer Z et W pour $a = 1$, $b = -3$ et $c = -5$
2. Calculer Z et W pour $a = -2$, $b = 5$ et $c = -3$
3. Calculer Z et W pour trois nombre a , b et c de votre choix.
4. Quelle conjecture pouvez-vous faire?



Exercice 1 : Calculer les sommes de relatifs suivantes en détaillant les étapes.

$$A = (-3) + (+5) + (-7) + (-11)$$

$$A = (-21) + (+5)$$

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

$$B = (-5) + (-7) + (+15) + (-4) + (+9)$$

$$B = (-16) + (+24)$$

$$\boxed{B = (+8)}$$

$$C = (-3, 1) + (+7, 5) + (-5, 2) + (-7, 5) + (+3, 1)$$

$$\boxed{C = (-5, 2)}$$

$$D = (-113) + (+132) + (-13) + (+18) + (-24)$$

$$D = (-150) + (+150)$$

$$\boxed{D = 0}$$

Exercice 2 : Calculer les expressions suivantes en détaillant les étapes.

$$E = (-4) - (-6) + (-6) - (+7)$$

$$E = (-4) + (+6) + (-6) + (-7)$$

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

$$F = (-5) + (-4) - (-10) - (+11)$$

$$F = (-5) + (-4) + (+10) + (-11)$$

$$F = (-20) + (+10)$$

$$\boxed{F = (-10)}$$

$$G = (-3) + (-4) + (+9) - (-6) - (+7)$$

$$G = (-3) + (-4) + (+9) + (+6) + (-7)$$

$$G = (-14) + (+15)$$

$$\boxed{G = (+1)}$$

Exercice 3 : Calculer ces expressions algébriques en détaillant les étapes.

$$H = -7 + 3 - 8 + 10 - 3$$

$$H = -18 + 13$$

$$\boxed{H = -5}$$

$$I = -3 - 7 - 10 + 3 + 2 - 7$$

$$I = -27 + 5$$

$$\boxed{I = -22}$$

$$K = (-3 + 5 - 3) - (-8 + 11 - 3 + 4)$$

$$K = (-6 + 5) - (-11 + 15)$$

$$K = -1 - 4$$

$$\boxed{K = -5}$$

$$L = [1 - (-1 - 1) - 1] - [2 + (-2 - 3) + 2]$$

$$L = [1 - (-2) - 1] - [2 + (-5) + 2]$$

$$L = [1 + 2 - 1] - [2 - 5 + 2]$$

$$L = 2 - (-1)$$

$$L = 2 + 1$$

$$\boxed{L = 3}$$

Exercice 4 : On se donne les expressions suivantes :

1. Calculer Z et W pour $a = 1$, $b = -3$ et $c = -5$

$$Z = (1 - (-3) + (-5)) - (1 + (-3) - (-5))$$

$$Z = (1 + 3 - 5) - (1 - 3 + 5)$$

$$Z = -1 - 3$$

$$\boxed{Z = -4}$$

$$W = (-5 - 1 - (-3)) + (-5 + 1 - (-3))$$

$$W = (-5 - 1 + 3) + (-5 + 1 + 3)$$

$$W = -3 + (-1)$$

$$\boxed{W = -4}$$

2. Calculer Z et W pour $a = -2$, $b = 5$ et $c = -3$

$$Z = (-2 - 5 + (-3)) - (-2 + 5 - (-3))$$

$$Z = -10 - (3 + 3)$$

$$Z = -10 - 6 \text{ donc } \boxed{Z = -16}$$

$$W = (-3 - (-2) - 5) + (-3 + (-2) - 5)$$

$$W = (-3 + 2 - 5) + (-3 - 2 - 5)$$

$$W = -6 - 10 \text{ donc } \boxed{W = -16}$$

3. Calculer Z et W pour $a = 1$, $b = 0$ et $c = -1$ on a :

$$Z = (1 - 0 + (-1)) - (1 + 0 - (-1))$$

$$Z = 0 - 2 \text{ donc } \boxed{Z = -2}$$

$$W = (-1 - 1 - 0) + (-1 + 1 - 0)$$

$$\boxed{W = -2}$$


4. Quelle conjecture pouvez-vous faire?

Les expressions Z et W semblent toujours donner le même résultat.



Tout le travail doit être effectué sur votre copie.

EXERCICE N° 1 :

5 points 

Calculer les expressions suivantes en détaillant les étapes.



$$A = (-4) + (+5) + (-9) + (-11)$$

$$B = (-5) + (-10) + (+13) + (-4) + (+9)$$

$$C = (-3, 8) + (+7, 9) + (-5, 2) + (-7, 9) + (+3, 8)$$

$$D = (-117) + (+132) + (-13) + (+18) + (-20)$$

EXERCICE N° 2 :

5 points  



Calculer les expressions suivantes en détaillant les étapes.

$$E = (-4) - (-6) + (-7) - (+7)$$

$$F = (-5) + (-4) - (-13) - (+11)$$

$$G = (-3) + (-4) + (+10) - (-6) - (+7)$$

EXERCICE N° 3 :

5 points  

Calculer ces expressions algébriques en détaillant les étapes.

$$H = -8 + 3 - 8 + 10 - 3$$

$$I = -5 - 7 - 10 + 3 + 2 - 7$$

$$K = (-2 + 5 - 3) - (-8 + 11 - 3 + 4)$$

$$L = [1 - (-1 - 1) - 1] - [2 + (-2 - 4) + 2]$$

EXERCICE N° 4 :

5 points  

On se donne les expressions suivantes :

$$Z = (a - b + c) - (a + b - c) \text{ et } W = (c - a - b) + (c + a - b)$$

1. Calculer Z et W pour $a = 2$, $b = -4$ et $c = -5$
2. Calculer Z et W pour $a = -3$, $b = 5$ et $c = -3$
3. Calculer Z et W pour trois nombre a , b et c de votre choix.
4. Quelle conjecture pouvez-vous faire?



Exercice 1 : Calculer les sommes de relatifs suivantes en détaillant les étapes.

$$A = (-4) + (+5) + (-9) + (-11)$$

$$A = (-24) + (+5)$$

$$\boxed{A = (-19)}$$

$$B = (-5) + (-10) + (+13) + (-4) + (+9)$$

$$B = (-19) + (+22)$$

$$\boxed{B = (+3)}$$

$$C = (-3, 8) + (+7, 9) + (-5, 2) + (-7, 9) + (+3, 8)$$

$$\boxed{C = (-5, 2)}$$

$$D = (-117) + (+132) + (-13) + (+18) + (-20)$$

$$D = (-150) + (+150)$$

$$\boxed{D = 0}$$

Exercice 2 : Calculer les expressions suivantes en détaillant les étapes.

$$E = (-4) - (-6) + (-7) - (+7)$$

$$E = (-4) + (+6) + (-7) + (-7)$$

$$E = (-18) + (+6)$$

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

$$F = (-5) + (-4) - (-13) - (+11)$$

$$F = (-5) + (-4) + (+13) + (-11)$$

$$F = (-20) + (+13)$$

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

$$G = (-3) + (-4) + (+10) - (-6) - (+7)$$

$$G = (-3) + (-4) + (+10) + (+6) + (-7)$$

$$G = (-14) + (+16)$$

$$\boxed{G = (+2)}$$

Exercice 3 : Calculer ces expressions algébriques en détaillant les étapes.

$$H = -8 + 3 - 8 + 10 - 3$$

$$H = -19 + 13$$

$$\boxed{H = -6}$$

$$I = -5 - 7 - 10 + 3 + 2 - 7$$

$$I = -29 + 5$$

$$\boxed{I = -24}$$

$$K = (-2 + 5 - 3) - (-8 + 11 - 3 + 4)$$

$$K = (-5 + 5) - (-11 + 15)$$

$$K = 0 - 4$$

$$\boxed{K = -4}$$

$$L = [1 - (-1 - 1) - 1] - [2 + (-2 - 4) + 2]$$

$$L = [1 - (-2) - 1] - [2 + (-6) + 2]$$

$$L = [1 + 2 - 1] - [2 - 6 + 2]$$

$$L = 2 - (-2)$$

$$L = 2 + 2$$

$$\boxed{L = 4}$$

Exercice 4 : On se donne les expressions suivantes :

1. Calculer Z et W pour $a = 2$, $b = -4$ et $c = -5$

$$Z = (2 - (-4) + (-5)) - (2 + (-4) - (-5))$$

$$Z = (2 + 4 - 5) - (2 - 4 + 5)$$

$$Z = 1 - 3$$

$$\boxed{Z = -2}$$

$$W = (-5 - 2 - (-4)) + (-5 + 2 - (-4))$$

$$W = (-5 - 2 + 4) + (-5 + 2 + 4)$$

$$W = -3 + 1$$

$$\boxed{W = -2}$$

2. Calculer Z et W pour $a = -3$, $b = 5$ et $c = -3$

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

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

$$Z = -11 - 5$$

$$\boxed{Z = -16}$$

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

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

$$W = -5 + (-11)$$

$$W = -5 - 11$$

$$\boxed{W = -16}$$

3. Calculer Z et W pour $a = 1$, $b = 0$ et $c = -1$

$$Z = (1 - 0 + (-1)) - (1 + 0 - (-1))$$

$$Z = 0 - 2$$

$$\boxed{Z = -2}$$

$$W = (-1 - 1 - 0) + (-1 + 1 - 0)$$

$$W = -2 + 0$$

$$\boxed{W = -2}$$

4. Quelle conjecture pouvez-vous faire?

Les expressions Z et W semblent toujours donner le même résultat.



Tout le travail doit être effectué sur votre copie.

Exercice 1 : Calculer les sommes de relatifs suivantes en détaillant les étapes.

$$A = (-3) + (+5) + (-7) + (-11)$$

$$B = (-5) + (-7) + (+15) + (-4) + (+9)$$

$$C = (-3, 1) + (+7, 5) + (-5, 2) + (-7, 5) + (+3, 1)$$

$$D = (-113) + (+132) + (-13) + (+18) + (-24)$$

Exercice 2 : Calculer les expressions suivantes en détaillant les étapes.

$$E = (-4) - (-6) + (-6) - (+7)$$

$$F = (-5) + (-4) - (-10) - (+11)$$

$$G = (-3) + (-4) + (+9) - (-6) - (+7)$$

Exercice 3 : Calculer ces expressions algébriques en détaillant les étapes.

$$H = -7 + 3 - 8 + 10 - 3$$

$$I = -3 - 7 - 10 + 3 + 2 - 7$$

$$K = (-3 + 5 - 3) - (-8 + 11 - 3 + 4)$$

$$L = [1 - (-1 - 1) - 1] - [2 + (-2 - 3) + 2]$$

Exercice 4 : On se donne les expressions suivantes :

$$Z = (a - b + c) - (a + b - c) \text{ et } W = (c - a - b) + (c + a - b)$$

1. Calculer Z et W pour $a = 1$, $b = -3$ et $c = -5$
2. Calculer Z et W pour $a = -2$, $b = 5$ et $c = -3$
3. Calculer Z et W pour trois nombre a , b et c de votre choix.
4. Quelle conjecture pouvez-vous faire?



Exercice 1 : Calculer les sommes de relatifs suivantes en détaillant les étapes.

$$A = (-3) + (+5) + (-7) + (-11)$$

$$A = (-21) + (+5)$$

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

$$B = (-5) + (-7) + (+15) + (-4) + (+9)$$

$$B = (-16) + (+24)$$

$$\boxed{B = (+8)}$$

$$C = (-3, 1) + (+7, 5) + (-5, 2) + (-7, 5) + (+3, 1)$$

$$\boxed{C = (-5, 2)}$$

$$D = (-113) + (+132) + (-13) + (+18) + (-24)$$

$$D = (-150) + (+150)$$

$$\boxed{D = 0}$$

Exercice 2 : Calculer les expressions suivantes en détaillant les étapes.

$$E = (-4) - (-6) + (-6) - (+7)$$

$$E = (-4) + (+6) + (-6) + (-7)$$

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

$$F = (-5) + (-4) - (-10) - (+11)$$

$$F = (-5) + (-4) + (+10) + (-11)$$

$$F = (-20) + (+10)$$

$$\boxed{F = (-10)}$$

$$G = (-3) + (-4) + (+9) - (-6) - (+7)$$

$$G = (-3) + (-4) + (+9) + (+6) + (-7)$$

$$G = (-14) + (+15)$$

$$\boxed{G = (+1)}$$

Exercice 3 : Calculer ces expressions algébriques en détaillant les étapes.

$$H = -7 + 3 - 8 + 10 - 3$$

$$H = -18 + 13$$

$$\boxed{H = -5}$$

$$I = -3 - 7 - 10 + 3 + 2 - 7$$

$$I = -27 + 6$$

$$\boxed{I = -21}$$

$$K = (-3 + 5 - 3) - (-8 + 11 - 3 + 4)$$

$$K = (-6 + 5) - (-11 + 15)$$

$$K = -1 - 4$$

$$\boxed{K = -5}$$

$$L = [1 - (-1 - 1) - 1] - [2 + (-2 - 3) + 2]$$

$$L = [1 - (-2) - 1] - [2 + (-5) + 2]$$

$$L = [1 + 2 - 1] - [2 - 5 + 2]$$

$$L = 2 - (-1)$$

$$L = 2 + 1$$

$$\boxed{L = 3}$$

Exercice 4 : On se donne les expressions suivantes :

1. Calculer Z et W pour $a = 1$, $b = -3$ et $c = -5$

$$Z = (1 - (-3) + (-5)) - (1 + (-3) - (-5))$$

$$Z = (1 + 3 - 5) - (1 - 3 + 5)$$

$$Z = -1 - 3$$

$$\boxed{Z = -4}$$

$$W = (-5 - 1 - (-3)) + (-5 + 1 - (-3))$$

$$W = (-5 - 1 + 3) + (-5 + 1 + 3)$$

$$W = -3 + (-1)$$

$$\boxed{W = -4}$$

2. Calculer Z et W pour $a = -2$, $b = 5$ et $c = -3$

$$Z = (-2 - 5 + (-3)) - (-2 + 5 - (-3))$$

$$Z = -10 - (3 + 3)$$

$$Z = -10 - 6 \text{ donc } \boxed{Z = -16}$$

$$W = (-3 - (-2) - 5) + (-3 + (-2) - 5)$$

$$W = (-3 + 2 - 5) + (-3 - 2 - 5)$$

$$W = -6 - 10 \text{ donc } \boxed{W = -16}$$

3. Calculer Z et W pour $a = 1$, $b = 0$ et $c = -1$ on a :

$$Z = (1 - 0 + (-1)) - (1 + 0 - (-1))$$

$$Z = 0 - 2 \text{ donc } \boxed{Z = -2}$$

$$W = (-1 - 1 - 0) + (-1 + 1 - 0)$$

$$\boxed{W = -2}$$

4. Quelle conjecture pouvez-vous faire?

Les expressions Z et W semblent toujours donner le même résultat.



Tout le travail doit être effectué sur votre copie.

Exercice 1 : Calculer les sommes de relatifs suivantes en détaillant les étapes.

$$A = (-4) + (+5) + (-9) + (-11)$$

$$B = (-5) + (-10) + (+13) + (-4) + (+9)$$

$$C = (-3, 8) + (+7, 9) + (-5, 2) + (-7, 9) + (+3, 8)$$

$$D = (-117) + (+132) + (-13) + (+18) + (-20)$$

Exercice 2 : Calculer les expressions suivantes en détaillant les étapes.

$$E = (-4) - (-6) + (-7) - (+7)$$

$$F = (-5) + (-4) - (-13) - (+11)$$

$$G = (-3) + (-4) + (+10) - (-6) - (+7)$$

Exercice 3 : Calculer ces expressions algébriques en détaillant les étapes.

$$H = -8 + 3 - 8 + 10 - 3$$

$$I = -5 - 7 - 10 + 3 + 2 - 7$$

$$K = (-2 + 5 - 3) - (-8 + 11 - 3 + 4)$$

$$L = [1 - (-1 - 1) - 1] - [2 + (-2 - 4) + 2]$$

Exercice 4 : On se donne les expressions suivantes :

$$Z = (a - b + c) - (a + b - c) \text{ et } W = (c - a - b) + (c + a - b)$$

1. Calculer Z et W pour $a = 2$, $b = -4$ et $c = -5$
2. Calculer Z et W pour $a = -3$, $b = 5$ et $c = -3$
3. Calculer Z et W pour trois nombre a , b et c de votre choix.
4. Quelle conjecture pouvez-vous faire?



Exercice 1 : Calculer les sommes de relatifs suivantes en détaillant les étapes.

$$A = (-4) + (+5) + (-9) + (-11)$$

$$A = (-24) + (+5)$$

$$\boxed{A = (-19)}$$

$$B = (-5) + (-10) + (+13) + (-4) + (+9)$$

$$B = (-19) + (+22)$$

$$\boxed{B = (+3)}$$

$$C = (-3, 8) + (+7, 9) + (-5, 2) + (-7, 9) + (+3, 8)$$

$$\boxed{C = (-5, 2)}$$

$$D = (-117) + (+132) + (-13) + (+18) + (-20)$$

$$D = (-150) + (+150)$$

$$\boxed{D = 0}$$

Exercice 2 : Calculer les expressions suivantes en détaillant les étapes.

$$E = (-4) - (-6) + (-7) - (+7)$$

$$E = (-4) + (+6) + (-7) + (-7)$$

$$E = (-18) + (+6)$$

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

$$F = (-5) + (-4) - (-13) - (+11)$$

$$F = (-5) + (-4) + (+13) + (-11)$$

$$F = (-20) + (+13)$$

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

$$G = (-3) + (-4) + (+10) - (-6) - (+7)$$

$$G = (-3) + (-4) + (+10) + (+6) + (-7)$$

$$G = (-14) + (+16)$$

$$\boxed{G = (+2)}$$

Exercice 3 : Calculer ces expressions algébriques en détaillant les étapes.

$$H = -8 + 3 - 8 + 10 - 3$$

$$H = -19 + 13$$

$$\boxed{H = -6}$$

$$I = -5 - 7 - 10 + 3 + 2 - 7$$

$$I = -29 + 5$$

$$\boxed{I = -24}$$

$$K = (-2 + 5 - 3) - (-8 + 11 - 3 + 4)$$

$$K = (-5 + 5) - (-11 + 15)$$

$$K = 0 - 4$$

$$\boxed{K = -4}$$

$$L = [1 - (-1 - 1) - 1] - [2 + (-2 - 4) + 2]$$

$$L = [1 - (-2) - 1] - [2 + (-6) + 2]$$

$$L = [1 + 2 - 1] - [2 - 6 + 2]$$

$$L = 2 - (-2)$$

$$L = 2 + 2$$

$$\boxed{L = 4}$$

Exercice 4 : On se donne les expressions suivantes :

1. Calculer Z et W pour $a = 2$, $b = -4$ et $c = -5$

$$Z = (2 - (-4) + (-5)) - (2 + (-4) - (-5))$$

$$Z = (2 + 4 - 5) - (2 - 4 + 5)$$

$$Z = 1 - 3$$

$$\boxed{Z = -2}$$

$$W = (-5 - 2 - (-4)) + (-5 + 2 - (-4))$$

$$W = (-5 - 2 + 4) + (-5 + 2 + 4)$$

$$W = -3 + 1$$

$$\boxed{W = -2}$$

2. Calculer Z et W pour $a = -3$, $b = 5$ et $c = -3$

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

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

$$Z = -11 - 5$$

$$\boxed{Z = -16}$$

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

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

$$W = -5 + (-11)$$

$$W = -5 - 11$$

$$\boxed{W = -16}$$

3. Calculer Z et W pour $a = 1$, $b = 0$ et $c = -1$

$$Z = (1 - 0 + (-1)) - (1 + 0 - (-1))$$

$$Z = 0 - 2$$

$$\boxed{Z = -2}$$

$$W = (-1 - 1 - 0) + (-1 + 1 - 0)$$

$$W = -2 + 0$$

$$\boxed{W = -2}$$

4. Quelle conjecture pouvez-vous faire?

Les expressions Z et W semblent toujours donner le même résultat.



Contrôle de mathématiques



Exercice 1 : Recopier chacune des expressions suivantes puis calculer en détaillant, quand c'est nécessaire, votre démarche :

$$A = (-7) + (-9)$$

$$B = (-11) + (+6)$$

$$C = (+8) + (+10)$$

$$D = (+6) + (-13)$$

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

$$F = (-7) + (-8) + (+9) + (-2) + (+5) + (-1)$$

$$G = (-56) + (+78) + (-105) + (+56) + (-78)$$

Exercice 2 : Recopier chacune des expressions suivantes puis calculer en détaillant votre démarche :

$$H = (-6) - (-7) - (+8)$$

$$I = (+7) - (+9) + (-10) - (-7)$$

$$J = (-10) - (-11) - (+9) + (-8)$$

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

Exercice 3

On pose $X = (-7)$, $Y = (+11)$ et $Z = (-5)$

Calculer en recopiant l'expression puis en détaillant vos calculs :

1. $Z - X + Y$

2. $X + Y - Z$



Exercice 1 : Recopier chacune des expressions suivantes puis calculer en détaillant votre démarche :

$$A = (-7) + (-9)$$

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

$$B = (-11) + (+6)$$

$$\boxed{= (-5)}$$

$$C = (+8) + (+10)$$

$$\boxed{C = (+18)}$$

$$D = (+6) + (-13)$$

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

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

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

$$\boxed{E = (+3)}$$

$$F = (-7) + (-8) + (+9) + (-2) + (+5) + (-1)$$

$$F = (-18) + (+14)$$

$$\boxed{F = (-4)}$$

$$G = (-56) + (+78) + (-105) + (+56) + (-78)$$

$$\boxed{G = (-105)}$$

Exercice 2 : Recopier chacune des expressions suivantes puis calculer en détaillant votre démarche :

$$H = (-6) - (-7) - (+8)$$

$$H = (-6) + (+7) + (-8)$$

$$H = (-14) + (+7)$$

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

$$I = (+7) - (+9) + (-10) - (-7)$$

$$I = (+7) + (-9) + (-10) + (+7)$$

$$I = (-19) + (+14)$$

$$\boxed{I = (-5)}$$

$$J = (-10) - (-11) - (+9) + (-8)$$

$$J = (-10) + (+11) + (-9) + (-8)$$

$$J = (-27) + (+11)$$

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

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

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

$$\boxed{K = (-26)}$$

Exercice 3

On pose $X = (-7)$, $Y = (+11)$ et $Z = (-5)$

Calculer en recopiant l'expression puis en détaillant vos calculs :

1. $Z - X + Y$

$$(-5) - (-7) + (+11)$$

$$(-5) + (+7) + (+11)$$

$$(-5) + (+18)$$

$$\boxed{(-13)}$$

2. $X + Y - Z$

$$(-7) + (+11) - (-5)$$

$$(-7) + (+11) + (+5)$$

$$(-7) + (+16)$$

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



Contrôle de mathématiques



Exercice 1 : Recopier chacune des expressions suivantes puis calculer en détaillant, quand c'est nécessaire, votre démarche :

$$A = (-5) + (-11)$$

$$B = (-12) + (+6)$$

$$C = (+8) + (+11)$$

$$D = (+7) + (-13)$$

$$E = (+8) + (-9) + (+10) + (-5)$$

$$F = (-5) + (-8) + (+9) + (-2) + (+7) + (-1)$$

$$G = (-65) + (+87) + (-106) + (+65) + (-87)$$

Exercice 2 : Recopier chacune des expressions suivantes puis calculer en détaillant votre démarche :

$$H = (-7) - (-6) - (+8)$$

$$I = (+7) - (+10) + (-9) - (-7)$$

$$J = (-11) - (-10) - (+9) + (-8)$$

$$K = (-15) - (+15) - (-15) + (-15)$$

Exercice 3

On pose $X = (-7)$, $Y = (+11)$ et $Z = (-5)$

Calculer en recopiant l'expression puis en détaillant vos calculs :

1. $Z + X - Y$

2. $Y - X - Z$



Exercice 1 : Recopier chacune des expressions suivantes puis calculer en détaillant votre démarche :

$$A = (-5) + (-11)$$

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

$$B = (-12) + (+6)$$

$$\boxed{B = (-6)}$$

$$C = (+8) + (+11)$$

$$\boxed{C = (+19)}$$

$$D = (+7) + (-13)$$

$$\boxed{D = (-6)}$$

$$E = (+8) + (-9) + (+10) + (-5)$$

$$E = (-14) + (+18)$$

$$\boxed{E = (+4)}$$

$$F = (-5) + (-8) + (+9) + (-2) + (+7) + (-1)$$

$$F = (-16) + (+16)$$

$$\boxed{F = 0}$$

$$G = (-65) + (+87) + (-106) + (+65) + (-87)$$

$$\boxed{G = (-106)}$$

Exercice 2 : Recopier chacune des expressions suivantes puis calculer en détaillant votre démarche :

$$H = (-7) - (-6) - (+8)$$

$$H = (-7) + (+6) + (-8)$$

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

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

$$I = (+7) - (+10) + (-9) - (-7)$$

$$I = (+7) + (-10) + (-9) + (+7)$$

$$I = (-19) + (+14)$$

$$\boxed{I = (-5)}$$

$$J = (-11) - (-10) - (+9) + (-8)$$

$$J = (-11) + (+10) + (-9) + (-8)$$

$$J = (-28) + (+10)$$

$$\boxed{J = (-18)}$$

$$K = (-15) - (+15) - (-15) + (-15)$$

$$K = (-15) + (-15) + (+15) + (-15)$$

$$\boxed{K = (-30)}$$

Exercice 3

On pose $X = (-7)$, $Y = (+11)$ et $Z = (-5)$

Calculer en recopiant l'expression puis en détaillant vos calculs :

1. $Z + X - Y$

$$(-5) + (-7) - (+11)$$

$$(-5) + (-7) + (-11)$$

$$\boxed{(-23)}$$

2. $Y - X - Z$

$$(+11) - (-7) - (-5)$$

$$(+11) + (+7) + (+5)$$

$$\boxed{(+23)}$$



Exercice 1 : Recopier chacune des expressions suivantes puis calculer en détaillant, quand c'est nécessaire, votre démarche :

$$A = -3 + 6 - 7 + 5$$

$$B = -11 - 10 + 21 + 8$$

$$C = -123 + 238 - 456 + 123 - 238 + 456 - 17$$

$$D = -7 + 11 - 13 + 10 - 1 + 8 - 9 - 3$$

Exercice 2 : Recopier chacune des expressions suivantes puis calculer en détaillant votre démarche :

$$E = -3 - (-3 + 7 - 1 + 4)$$

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

$$G = (-3 + 6 - 11 + 4) - (-6 - 8 + 10 - 11)$$

$$H = 1 - [1 - (1 - 3 + 2) - 2] - 3$$

Exercice 3

On pose $a = -7$, $b = 11$, $c = -5$ et $d = -3$

Calculer en recopiant l'expression puis en détaillant vos calculs :

1. $(a - b) - (c - d) + (d - a)$

2. $(d - a - b + c) - (a - b + d - c)$



Exercice 1 : Recopier chacune des expressions suivantes puis calculer en détaillant, quand c'est nécessaire, votre démarche :

$$A = -3 + 6 - 7 + 5$$

$$A = -10 + 11$$

$$\boxed{A = 1}$$

$$B = -11 - 10 + 21 + 8$$

$$B = -20 + 29$$

$$\boxed{B = 9}$$

$$C = -123 + 238 - 456 + 123 - 238 + 456 - 17$$

$$C = (-123 + 123) + (238 - 238) + (-456 + 456) - 17$$

$$\boxed{C = -17}$$

$$D = -7 + 11 - 13 + 10 - 1 + 8 - 9 - 3$$

$$D = -33 + 29$$

$$\boxed{D = -4}$$

Exercice 2 : Recopier chacune des expressions suivantes puis calculer en détaillant votre démarche :

$$E = -3 - (-3 + 7 - 1 + 4)$$

$$E = -3 - (-4 + 11)$$

$$E = -3 - 7$$

$$\boxed{E = -10}$$

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

$$F = 5 - (6 - 6) - (6 - 7)$$

$$F = 5 - 0 - (-1)$$

$$F = 5 + 1$$

$$\boxed{F = 6}$$

$$G = (-3 + 6 - 11 + 4) - (-6 - 8 + 10 - 11)$$

$$G = (-14 + 10) - (-25 + 10)$$

$$G = -4 - (-15)$$

$$G = -4 + 15$$

$$\boxed{G = 11}$$

$$H = 1 - [1 - (1 - 3 + 2) - 2] - 3$$

$$H = 1 - [1 - (3 - 3) - 2] - 3$$

$$H = 1 - [1 - 0 - 2] - 3$$

$$H = 1 - (-1) - 3$$

$$H = 1 + 1 - 3$$

$$\boxed{H = -1}$$

Exercice 3 On pose $a = -7$, $b = 11$, $c = -5$ et $d = -3$. Calculer en recopiant l'expression puis en détaillant vos calculs :

$$\begin{aligned} 1. (a - b) - (c - d) + (d - a) &= (-7 - 11) - (-5 + 3) + (-3 + 7) = \\ -18 - (-2) + 4 &= \\ -18 + 2 + 4 &= \boxed{-12} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. (d - a - b + c) - (a - b + d - c) &= (-3 + 7 - 11 - 5) - (-7 - 11 - \\ 3 + 5) &= (-19 + 7) - (-21 + 5) \\ -12 - (-16) &= -12 + 16 = \boxed{4} \end{aligned}$$



Exercice 1 : Recopier chacune des expressions suivantes puis calculer en détaillant, quand c'est nécessaire, votre démarche :

$$A = -6 + 5 - 7 + 5$$

$$B = -13 - 10 + 22 + 8$$

$$C = -132 + 238 - 456 + 132 - 238 + 456 - 19$$

$$D = -8 + 13 - 11 + 12 - 1 + 8 - 9 - 3$$

Exercice 2 : Recopier chacune des expressions suivantes puis calculer en détaillant votre démarche :

$$E = -4 - (-4 + 7 - 1 + 3)$$

$$F = 6 - (5 - 2 - 4 + 3) - (1 - 3 - 6 + 5)$$

$$G = (-4 + 6 - 12 + 4) - (-6 - 8 + 10 - 12)$$

$$H = 1 - [2 - (2 - 3 + 1) - 2] - 3$$

Exercice 3

On pose $a = -6$, $b = 12$, $c = -5$ et $d = -3$

Calculer en recopiant l'expression puis en détaillant vos calculs :

1. $(a - d) - (c - b) + (d - a)$

2. $(b - a - d + c) - (a - b + d - c)$



Exercice 1 : Recopier chacune des expressions suivantes puis calculer en détaillant, quand c'est nécessaire, votre démarche :

$$A = -6 + 5 - 7 + 5$$

$$A = -13 + 10$$

$$\boxed{A = -3}$$

$$B = -13 - 10 + 22 + 8$$

$$B = -23 + 30$$

$$\boxed{B = 7}$$

$$C = -132 + 238 - 456 + 132 - 238 + 456 - 19$$

$$C = (-132 + 132) + (238 - 238) + (-456 + 456) - 19$$

$$\boxed{C = -19}$$

$$D = -8 + 13 - 11 + 12 - 1 + 8 - 9 - 3$$

$$D = -32 + 33$$

$$\boxed{D = 1}$$

Exercice 2 : Recopier chacune des expressions suivantes puis calculer en détaillant votre démarche :

$$E = -4 - (-4 + 7 - 1 + 3)$$

$$E = -4 - (-5 + 10)$$

$$E = -4 - 5$$

$$\boxed{E = -9}$$

$$F = 6 - (5 - 2 - 4 + 3) - (1 - 3 - 6 + 5)$$

$$F = 6 - (8 - 6) - (6 - 9)$$

$$F = 6 - 2 - (-3)$$

$$F = 4 + 3$$

$$\boxed{F = 7}$$

$$G = (-4 + 6 - 12 + 4) - (-6 - 8 + 10 - 12)$$

$$G = (-16 + 10) - (-26 + 10)$$

$$G = -6 - (-16)$$

$$G = -6 + 16$$

$$\boxed{G = 10}$$

$$H = 1 - [2 - (2 - 3 + 1) - 2] - 3$$

$$H = 1 - [2 - (0) - 2] - 3$$

$$H = 1 - [0] - 3$$

$$H = 1 - 3$$

$$\boxed{H = -2}$$

Exercice 3 On pose $a = -6$, $b = 12$, $c = -5$ et $d = -3$. Calculer en recopiant l'expression puis en détaillant vos calculs :

1. $(a - d) - (c - b) + (d - a) = (-6 + 3) - (-5 - 12) + (-3 + 6)$

$$-3 - (-17) + 3 = -3 + 17 + 3 = \boxed{17}$$

2. $(b - a - d + c) - (a - b + d - c) = (-12 + 6 + 3 - 5) - (-6 - 12 - 3 + 5) = (-17 + 9) - (-21 + 5)$

$$-8 - (-16) = -8 + 16 = \boxed{8}$$



NOM :

PRÉNOM :

CLASSE :

Évaluation – Nombres relatifs

Exercice 1 : Calculer en détaillant votre méthode.

$$A = (-4) \times 3 + (-5) \times (-7) + 5 \times 2 + (-6) \times (-2)$$

$$B = (-3) \times (-3) - (-4) \times 5 - 9 \times 7 - (-5) \times (-4)$$

$$C = 5 - 3 \times 7 + 7 - (-5) \times (-2) + 3$$

$$D = (1 - 3 \times 2)(3 \times (-2) + 1)$$

Exercice 2

On pose $a = -2$, $b = 5$, $c = -3$ et $d = -5$. Calculer :

$$Z = a \times b + b \times c + c \times d + d \times a$$

$$Y = (a - b) \times (c - d)$$

$$X = (1 - b + c)(2 + a - d)$$

$$W = (a - d)(b - a) - (c - b)(b - a)$$



NOM :

PRÉNOM :

CLASSE :

Évaluation – Nombres relatifs

Exercice 1 : Calculer en détaillant votre méthode.

$$A = (-4) \times 3 + (-5) \times (-6) + 5 \times 2 + (-5) \times (-2)$$

$$B = (-3) \times (-3) - (-4) \times 5 - 8 \times 7 - (-5) \times (-4)$$

$$C = 7 - 3 \times 7 + 7 - (-5) \times (-2) + 3$$

$$D = (2 - 3 \times 2)(3 \times (-2) + 1)$$

Exercice 2

On pose $a = -3$, $b = 5$, $c = -2$ et $d = -5$. Calculer :

$$Z = a \times b + b \times c + c \times d + d \times a$$

$$Y = (a - b) \times (c - d)$$

$$X = (1 - b + c)(2 + a - d)$$

$$W = (a - d)(b - a) - (c - b)(b - a)$$



NOM :

PRÉNOM :

CLASSE :

Évaluation – Nombres relatifs

Exercice 1 : Calculer en détaillant votre méthode.

$$A = (-5) \times 3 + (-5) \times (-7) + 5 \times 2 + (-6) \times (-2)$$

$$B = (-4) \times (-3) - (-4) \times 5 - 9 \times 7 - (-5) \times (-4)$$

$$C = 2 - 3 \times 7 + 7 - (-5) \times (-2) + 3$$

$$D = (3 - 3 \times 2)(3 \times (-2) + 1)$$

Exercice 2

On pose $a = -4$, $b = 5$, $c = -3$ et $d = -5$. Calculer :

$$Z = a \times b + b \times c + c \times d + d \times a$$

$$Y = (a - b) \times (c - d)$$

$$X = (1 - b + c)(2 + a - d)$$

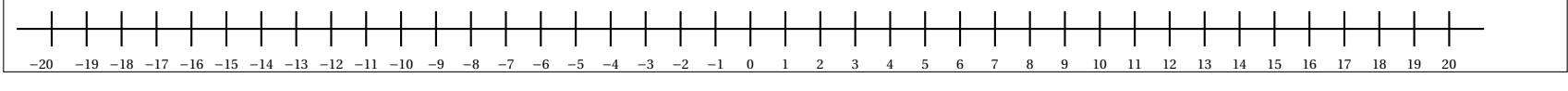
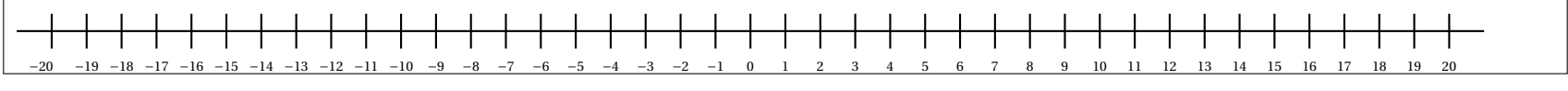
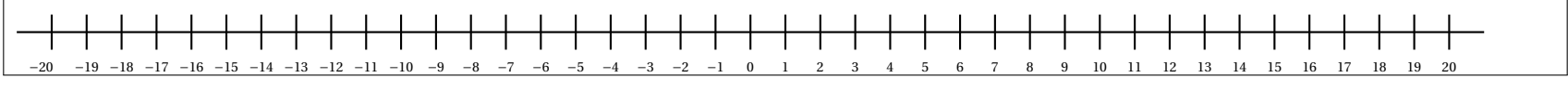
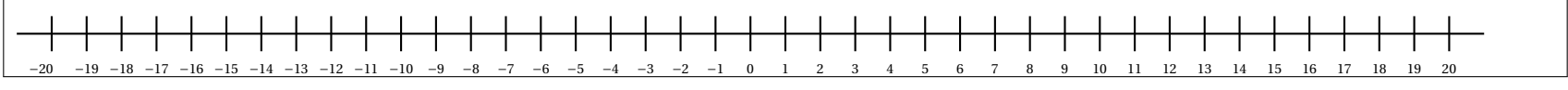
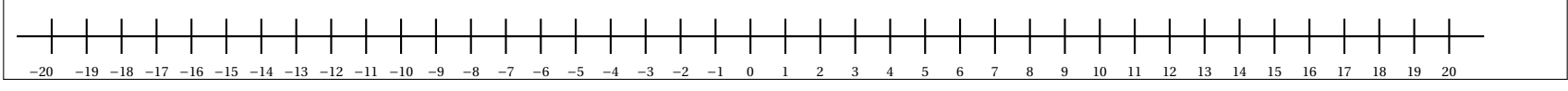
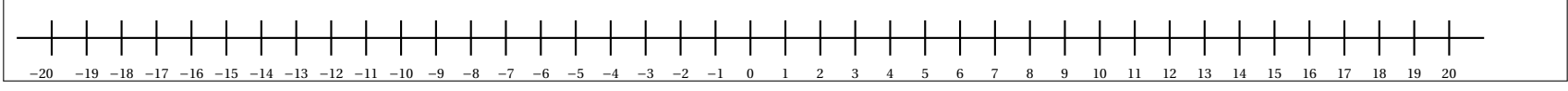
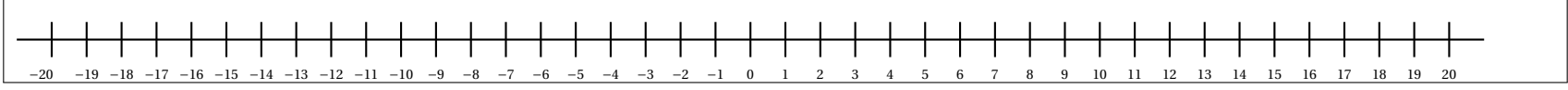
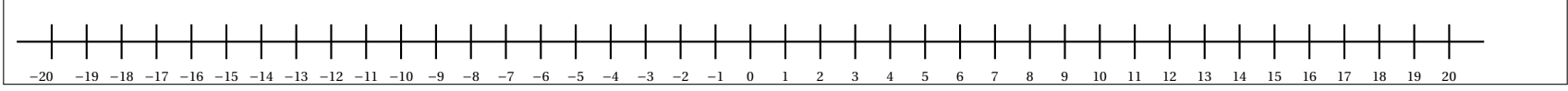
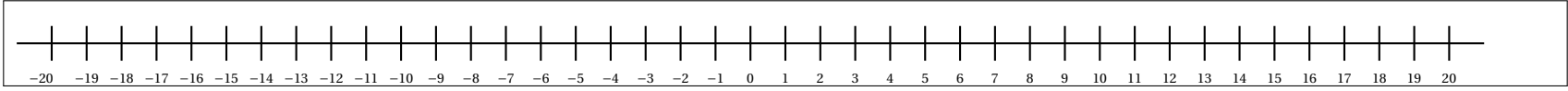
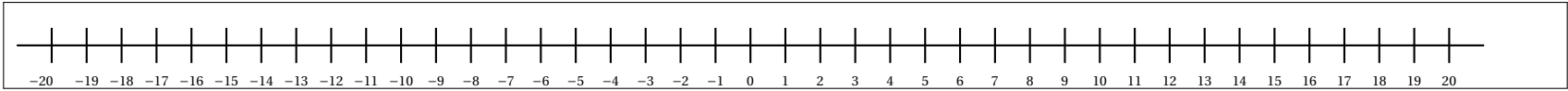
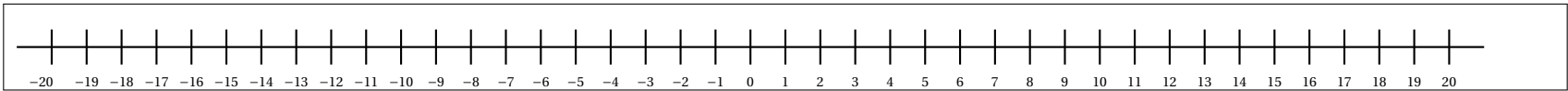
$$W = (a - d)(b - a) - (c - b)(b - a)$$

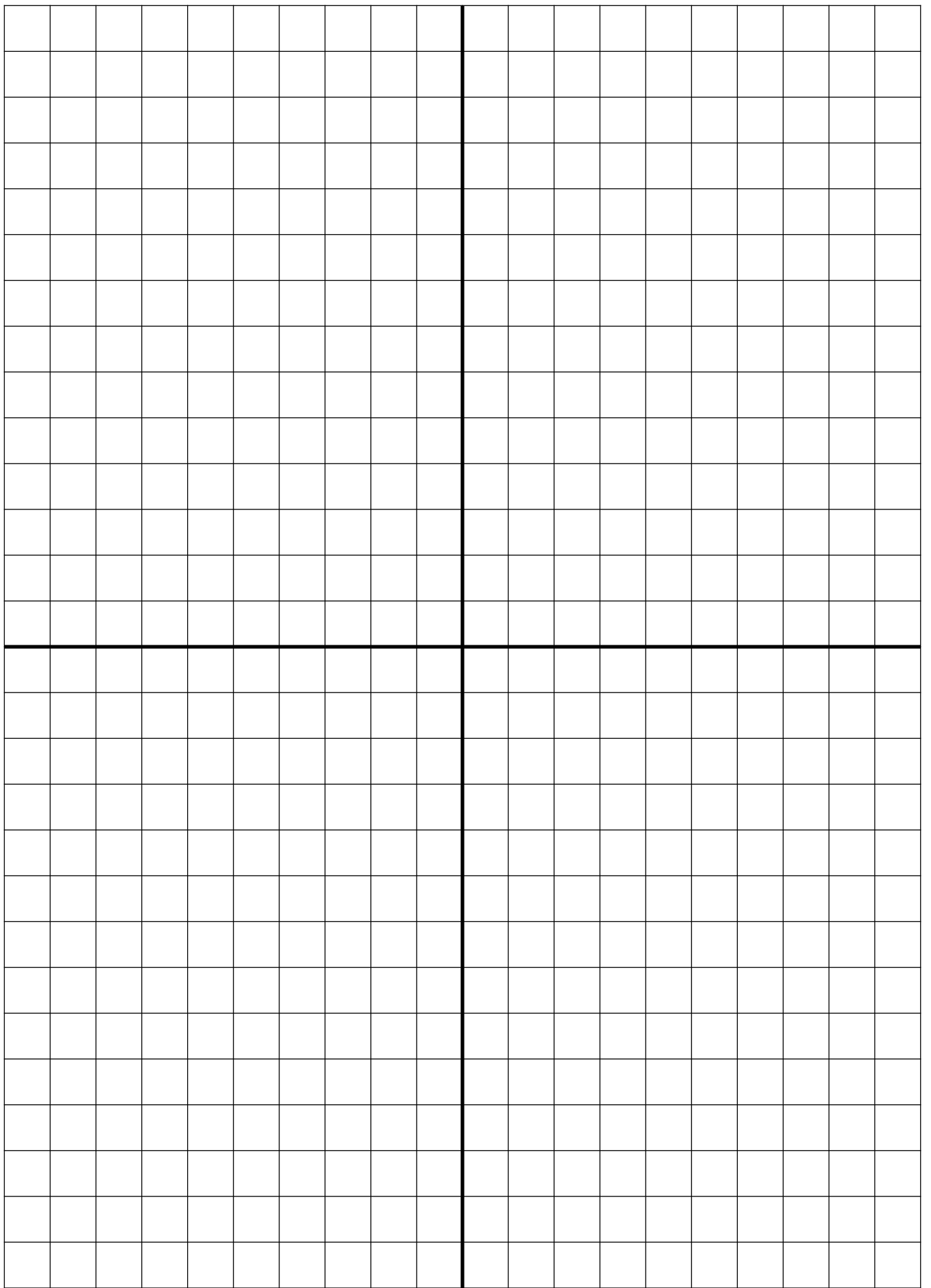
DEVOIR MAISON : NOMBRES RELATIFS — Les Repunits

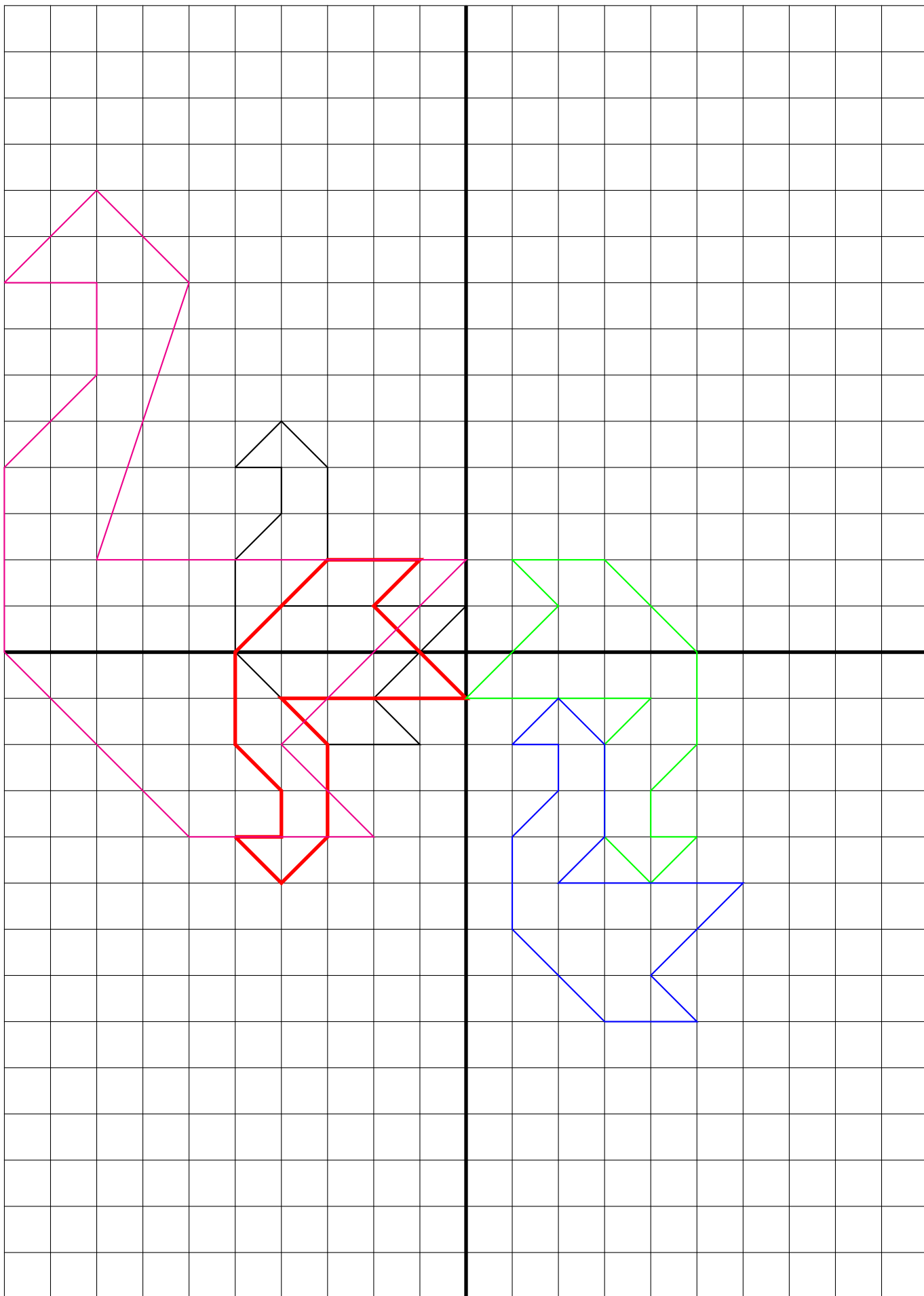
Un **Repunit** est un nombre dont l'écriture décimale est constituée que du chiffre 1.

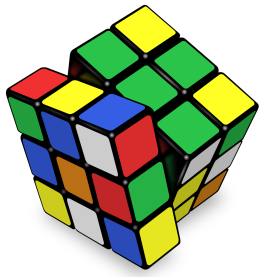
1, 11, 111, 11111... 111111111111 sont des Repunits.

1. Effectuer la division euclidienne en la posant de 11 par 9, de 111 par 9, de 1111 par 9 et enfin de 11111 par 9
2. En utilisant votre calculatrice, écrire l'égalité euclidienne qui correspond à la division par 9 des Repunits 111111, 1111111, 11111111 et 111111111.
3. Que remarquez-vous?
4. Quels sont les Repunits inférieurs à 10^{18} qui sont divisibles par 3?
5. Quels sont les Repunits inférieurs à 10^{18} qui sont divisibles par 9?
6. [INTERNET] – Un Repunit peut-il être premier?









TÂCHE COMPLEXE

Sophie ne se sent pas très bien depuis plusieurs jours. Elle est allée voir son médecin qui lui a diagnostiqué une pneumopathie infectieuse.

Document n° 1 : médicaments disponibles à la pharmacie



Document n° 2 : ordonnance du médecin

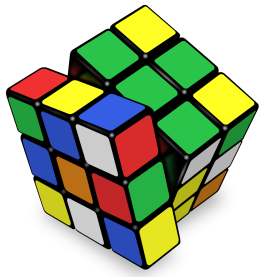
Document n° 3 : Wikipédia

Un médicament générique est un médicament identique ou équivalent à celui d'une marque. Ces médicaments génériques peuvent être produits après expiration du brevet, ou en l'absence de brevet. La posologie, les indications et contre-indications, les effets secondaires et les garanties d'innocuité sont les mêmes. En revanche, un médicament générique est, par principe, à sa sortie, vendu à un prix moindre.

Dans le cas des médicaments nécessitant une ordonnance, le pharmacien a pour obligation de substituer le générique sauf si le médecin s'oppose à la substitution en inscrivant sur l'ordonnance la mention « Non substituable ». Si le patient refuse la substitution d'un générique à un médicament princeps, la dispense d'avance de frais peut lui être refusée. Il sera néanmoins intégralement remboursé par son organisme de sécurité sociale.

Sophie se rend à la pharmacie avec l'ordonnance ci-contre de son médecin. Les médicaments présentés ci-dessus sont disponibles.

En respectant la loi sur les médicaments génériques et avec l'accord de Sophie, quelles économies la Sécurité Sociale va-t-elle pouvoir faire sur cette ordonnance ?



TÂCHE COMPLEXE

pondre à la question posée il faut comparer le prix de cet ordonnance en prenant les médicaments de marque et avec les médicaments génériques.

1. Identification des médicaments

On lit sous la marque Clamoxyl le nom de la molécule active : amoxicilline. L'amoxicilline de Mylan Pharma est donc le médicament générique du Clamoxyl.

Pour la même raison, Irbsértan de Ranbaxy est le médicament générique de l'Aprovel.

Le Doliprane est la marque qui correspond au médicament générique Paracétamol de Mylan Pharma.

2. En consultant le **Document n° 3** et l'ordonnance, on remarque que le Doliprane a été signalé comme « Non substituable ». Cela signifie qu'il est inutile d'en tenir compte dans les calculs.

3. Clamoxyl et Amoxicilline

L'ordonnance indique qu'il faut trois comprimés par jour pendant 1 mois. Nous allons considérer qu'un mois correspond à 30 jours (d'autant que nous sommes en novembre).

Il faut donc $3 \times 30 = 90$ comprimé de Clamoxyl ou d'Amoxicilline.

Une boîte de Clamoxyl contient 14 comprimés. Comme $90 = 14 \times 6 + 6$, 6 boîtes ne suffiront pas. Il en faudra une septième.

Le prix des 7 boîtes de Clamoxyl $7 \times 5,11 \text{ €} = 35,77 \text{ €}$.

Une boîte d'Amoxicilline Mylan Pharma contient 6 comprimés. Comme $90 = 6 \times 15$, il faut 15 boîtes.

Le prix des 15 boîtes d'Amoxicilline $15 \times 1,76 \text{ €} = 26,40 \text{ €}$.

4. Aprovel et Irbésartan

L'ordonnance indique qu'il faut 3 comprimés par jour pendant 3 semaines soit 21 jours. Il faut donc $21 \times 3 = 63$ comprimés.

Une boîte d'Aprovel contient 30 comprimés, il en faut donc 3 boîtes.

Le prix de 3 boîtes d'Aprovel $3 \times 15,77 \text{ €} = 47,31 \text{ €}$.

Une boîte d'Irbésartan contient 90 comprimés. Une boîte à 15,08 € suffit.

Z Les plus experts auront remarqué que le dosage d'Irbésartan n'est pas celui de l'ordonnance, 75 mg. Comme $2 \times 75 \text{ mg} = 150 \text{ mg}$, il faut doubler la quantité d'Irbésartan pour arriver au dosage préconisé par le médecin.

Il faut alors deux boîtes soit $2 \times 15,08 \text{ €} = 30,16 \text{ €}$.

5. Comparaison

Sur l'Amoxicilline, l'économie réalisable est $35,77 \text{ €} - 26,40 \text{ €} = 9,37 \text{ €}$.

Sur l'Irbésartan, l'économie réalisable est $47,31 \text{ €} - 15,08 \text{ €} = 32,23 \text{ €}$.

Z En tenant compte du dosage, l'économie réalisable passe à $47,31 \text{ €} - 30,16 \text{ €} = 17,15 \text{ €}$.

Au final, en choisissant des médicaments génériques, la Sécurité sociale va économiser $9,37 \text{ €} + 28,09 \text{ €} = 37,46 \text{ €}$.

Z Il faut retirer 15,08 € en tenant compte du dosage soit 22,38 €.



E3D



EMPREINTE CARBONE QUATRIEME



Le bilan carbone est une méthode de comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre. Les émissions de gaz à effet de serre, dont le CO₂, sont des facteurs importants des changements climatiques en France et dans le monde. Ils sont ainsi une priorité de la transition énergétique. Une fois émis dans l'atmosphère, le CO₂ y reste environ 100 ans. Les autres gaz à effets de serre, tels que le CH₄ ou encore le N₂O, ont également une masse et resteront eux aussi dans l'atmosphère durant plus ou moins de 100 ans. Pour simplifier les calculs, on rapporte l'impact de chaque gaz à effet de serre à son impact équivalent en CO₂, qui est le principal gaz à effet de serre. On exprime donc les émissions de gaz à effet de serre en kg équivalents de CO₂ (kg CO₂e).

À l'occasion de la COP 26 du 30 octobre au 12 novembre 2021, Greta a décidé de modifier certaines de ses habitudes de consommation en 2022 pour diminuer son empreinte carbone. Elle profite des vacances de Toussaint pour faire quelques recherches et prendre quelques résolutions.

Document n° 1 : les résolutions de Greta

- se rendre au collège en vélo quand il fait beau;
- passer à un régime flexitarien;
- voyager en train plutôt qu'en avion;
- ne pas changer de téléphone portable cette année;
- ne plus utiliser TikTok.

Document n° 2 : le mode de vie de Greta

- elle habite rue Francazal à Toulouse et va au collège Vauquelin;
- sa mère la conduit au collège en voiture tous les matins et vient la chercher le soir;
- elle a un régime alimentaire classique;
- elle se rend chez sa grand-mère à Quimper en avion à chaque période de vacances scolaires;
- elle utilise TikTok et Snapchat environ 30 minutes chacun par jour.

Document n° 3 : Trajet Toulouse Quimper



Document n° 4 : Trajet pour se rendre au collège



2 Via D15 Avenue Louis Bazerque

00h16 8 km

Document n° 5 : la météo à Toulouse

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température moyenne (°C)	5.8	6.2	9.5	12.4	15.9	20.2	22.4	22.4	19.3	15.4	9.7	6.6
Température minimale moyenne (°C)	2.7	2.4	5.1	7.8	11.2	15.2	17.2	17.4	14.5	11.5	6.6	3.5
Température maximale (°C)	9.4	10.5	14.3	17.3	20.7	25.3	27.5	27.7	24.5	20	13.3	10.2
Précipitations (mm)	70	58	62	84	87	68	55	69	57	68	80	65
Humidité(%)	83%	77%	72%	71%	70%	65%	60%	61%	63%	73%	81%	82%
Jours de pluie (jrée)	9	7	8	9	9	7	6	7	6	8	9	8
Heures de soleil (h)	4.3	5.8	7.2	8.2	8.7	9.9	9.8	9.5	8.7	7.1	5.1	4.8

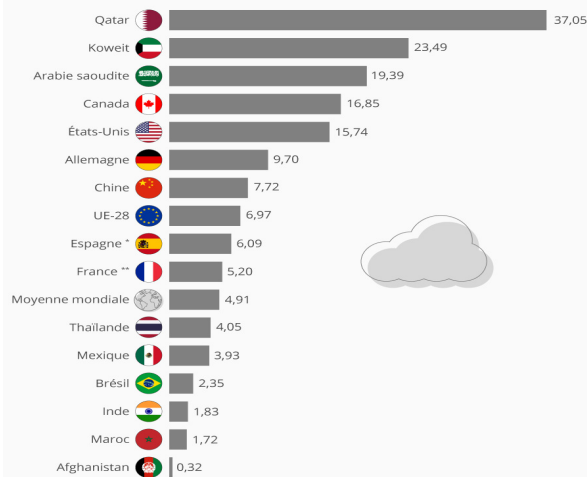
Document n° 6 : émission carbone (source : ADEME)

Transports		Équipements électroniques	
Voiture	0,192 kg CO ₂ e/km	Console de salon	73,7 kg CO ₂ e/unit
Cyclomoteur	0,0644 kg CO ₂ e/km	Montre connectée	9,72 kg CO ₂ e/unit
Autobus	0,137 kg CO ₂ e/passager.km	Ordinateur portable	156 kg CO ₂ e/unit
Train	0,0265 kg CO ₂ e/passager.km	Téléphone	39,1 kg CO ₂ e/unit
TGV	0,0019 kg CO ₂ e/passager.km	Tablette	63,2 kg CO ₂ e/unit
Avion	0,126 kg CO ₂ e/passager.km	Télévision	371 kg CO ₂ e/unit
Électroménager		Alimentation	
Appareil à raclette	16,8 kg CO ₂ e/unit	Régime classique	136 kg CO ₂ e/personne.mois
Aspirateur	47,3 kg CO ₂ e/unit	Régime flexitarien	85,7 kg CO ₂ e/personne.mois
Four	217 kg CO ₂ e/unit	Régime végétarien	45,9 kg CO ₂ e/personne.mois
Lave-linge	342 kg CO ₂ e/unit	Réseaux sociaux	
Lave-vaisselle	235 kg CO ₂ e/unit	Instagram	1,05 g CO ₂ e/min
Machine à café	47,6 kg CO ₂ e/unit	Reddit	2,48 g CO ₂ e/min
Réfrigérateur	300 kg CO ₂ e/unit	Snapchat	0,87 g CO ₂ e/min
		TikTok	2,63 g CO ₂ e/min
		Twitter	0,60 g CO ₂ e/min
		Youtube	0,6 g CO ₂ e/min

Document n° 7 : émissions mondiales de CO2

Les émissions de CO₂ par habitant à travers le monde

Émissions de CO₂ par habitant dans une sélection de pays en 2017 (en tonnes)



En utilisant l'ensemble des documents sélectionnés par Greta, déterminer la quantité de dioxyde de carbone que Greta n'émettra pas en 2022.

Cette économie représente quelle proportion de sa consommation annuelle?



E3D



lons examiner les résolutions de Greta les unes après les autres.

RÉSOLUTION N° 1 : se rendre au collège en vélo quand il fait beau

D'après le document n° 4, Greta habite à 8 km du collège. Elle parcourt donc 16 km par jour d'école. Il faut déterminer le nombre de jours de collège dans une année. En utilisant le carnet de correspondance, on constate qu'il y a 36 semaines scolaires dans une année civile. En considérant que Greta se rend au collège 5 jours par semaine cela fait $5 \times 36 = 180$ jours de collège.

D'après le document n° 5, le nombre de jours de pluie en dehors des vacances d'été sont au nombre de : $6 + 8 + 9 + 8 + 9 + 7 + 8 + 9 + 9 + 7 = 80$ jours.

Greta va donc pouvoir se rendre au collège en vélo $180 - 80 = 100$ jours dans l'année.

Cela correspond à $100 \times 16 \text{ km} = 1600 \text{ km}$.

D'après le document n° 6, une voiture consomme $0,192 \text{ kg CO}_2\text{e}$ par kilomètre parcouru.

$1600 \times 0,192 \text{ kg CO}_2\text{e} = 307 \text{ kg CO}_2\text{e}$.

En prenant le vélo pour aller au collège Greta va économiser $307 \text{ kg CO}_2\text{e}$.

RÉSOLUTION N° 2 : passer au régime flexitarien

En examinant le document n° 6 on constate que le régime classique consomme $136 \text{ kg CO}_2\text{e}$ par mois et le régime flexitarien $85,7 \text{ kg CO}_2\text{e}$. La différence entre les deux régimes permet d'économiser $136 \text{ kg CO}_2\text{e} - 85,7 \text{ kg CO}_2\text{e} = 50,3 \text{ kg CO}_2\text{e}$ par mois.

Comme $12 \times 50,3 \text{ kg CO}_2\text{e} = 603,6 \text{ kg CO}_2\text{e}$, Greta va économiser $603,6 \text{ kg CO}_2\text{e}$ en passant au régime flexitarien.

RÉSOLUTION N° 3 : voyager en train plutôt qu'en avion

On compte les périodes de vacances scolaires : Toussaint, Noël, Hiver, Printemps et Été. Greta se rend donc 5 fois par an chez sa grand-mère en avion. En lisant le document n° 3 on voit que la distance en avion entre Toulouse et Quimper fait 678 km. 5 allers-retours correspondent à $10 \times 678 \text{ km} = 6780 \text{ km}$ en avion.

En examinant le document n° 6 on note qu'il faut $0,126 \text{ kg CO}_2\text{e}$ par kilomètre parcouru en avion.

Comme $0,126 \text{ kg CO}_2\text{e} \times 6780 = 854,28 \text{ kg CO}_2\text{e}$, Greta émet $854,28 \text{ kg CO}_2\text{e}$ pour se rendre chez sa grand-mère en avion.

Le voyage en train fait 818 km d'après le document n° 3. Pour 5 allers-retours cela fait $10 \times 818 \text{ km} = 8180 \text{ km}$.

En examinant le document n° 6 on note qu'il faut $0,0265 \text{ kg CO}_2\text{e}$ par kilomètre parcouru en train. On considère qu'il s'agit d'un TER et pas du TGV!

Comme $0,0265 \text{ kg CO}_2\text{e} \times 8180 = 216,77 \text{ kg CO}_2\text{e}$, Greta émet $216,77 \text{ kg CO}_2\text{e}$ pour se rendre chez sa grand-mère en train.

Finalement Greta va économiser $854,28 \text{ kg CO}_2\text{e} - 216,77 \text{ kg CO}_2\text{e} = 637,51 \text{ kg CO}_2\text{e}$ en prenant le train à la place de l'avion.

RÉSOLUTION N° 4 : ne pas changer de téléphone cette année.

D'après le document n° 6, cela fait économiser $39,1 \text{ kg CO}_2\text{e}$.

RÉSOLUTION N° 5 : ne plus utiliser TikTok

Greta utilise pour l'instant TikTok 30 min par jour.

D'après le document n° 6, une minute de TikTok émet $2,63 \text{ g CO}_2\text{e}$.

Comme $30 \times 2,63 \text{ g CO}_2\text{e} = 78,9 \text{ g CO}_2\text{e}$, Greta émet $78,9 \text{ g CO}_2\text{e}$ par jour pour TikTok.

$365 \times 78,9 \text{ g CO}_2\text{e} = 28798,5 \text{ g CO}_2\text{e} = 28,7985 \text{ kg CO}_2\text{e}$, Greta va économiser environ $28,8 \text{ kg CO}_2\text{e}$ en abandonnant TikTok.

BILAN :

En suivant ses cinq résolutions, Greta va économiser :

$$307 \text{ kg CO}_2e + 603,6 \text{ kg CO}_2e + 637,51 \text{ kg CO}_2e + 39,1 \text{ kg CO}_2e + 28,8 \text{ kg CO}_2e = 1616 \text{ kg CO}_2e \approx 1,6 \text{ t CO}_2e$$

Greta va économiser 1,6 t CO₂e.

D'après le document n° 7, un Français émet environ 5,20 t CO₂e par an en 2017.

Comme $\frac{1,6 \text{ t CO}_2e}{5,20 \text{ t CO}_2e} \approx 0,31$, Greta aura diminué ses émissions de CO₂ de 31 %.



LES NOMBRES RELATIFS



☞ NOMBRES OPPOSÉS

Deux nombres relatifs sont **opposés** si leur somme est nulle.

0 est égal à son opposé.

Quand deux nombres sont opposés, l'un des deux est **positif** et l'autre est **négatif**.

Deux nombres opposés sont situés à la même distance de zéro.

EXEMPLES :

$(-5) + (+5) = 0$, (-5) et $(+5)$ sont opposés. (-5) est négatif et $(+5)$ est positif.

Le nombre relatif $(+5)$ correspond au nombre entier 5. On écrit le plus souvent 5 au lieu de $(+5)$.

Ces deux nombres sont situés à la même distance de zéro : 5 unités.

$0 + 0 = 0$: 0 est son propre opposé.

☞ SOMME DE DEUX NOMBRES RELATIFS

Pour calculer la somme de deux nombres relatifs :

- Si les deux nombres ont **le même signe** :
 - on **ajoute** les distances à zéro;
 - la somme a le même signe que les deux nombres.
- Si les deux nombres ont **des signes différents** :
 - on **soustrait** les distances à zéro;
 - la somme est du même signe que celui des nombres le plus éloigné de zéro.

EXEMPLES :

$(+5) + (+7) = (+12)$ car $5 + 7 = 12$ et les deux nombres sont positifs.

$(-5) + (-7) = (-12)$ car $5 + 7 = 12$ et les deux nombres sont négatifs.

$(+5) + (-7) = (-2)$ car $7 - 5 = 2$ et -7 est le plus éloigné de zéro.

$(-5) + (+7) = (+2)$ car $7 - 5 = 2$ et $+7$ est le plus éloigné de zéro.

☞ DIFFÉRENCE DE DEUX NOMBRES RELATIFS

Soustraire un nombre revient à ajouter son opposé.

EXEMPLES :

$(-5) - (+7) = (-5) + (-7) = (-12)$

$(-6) - (-7) = (-6) + (+7) = (+1)$

☞ SOMME ALGÈBRIQUE

L'expression $-5 + 7 - 8 - 9 + 9$ est une somme algébrique.

Elle correspond à la somme suivante : $(-5) + (+7) + (-8) + (-9) + (+9)$.

L'expression $5 - 7 - 8 + 9 - 9$ est une somme algébrique.

Elle correspond à la somme suivante : $(+5) + (-7) + (-8) + (+9) + (-9)$.

Dans cette écriture les symboles + et - donne le signe du nombre qui suit.

Ce ne sont plus des symboles opératoires car l'addition est sous-entendue.

On n'écrit pas le signe + devant le premier terme d'une somme algébrique.

EXEMPLE :

$A = (-6) + (-3) - (+7) - (-5) + (+9)$ peut s'écrire $A = (-6) + (-3) + (-7) + (+5) + (+9)$

Ainsi $A = -6 - 3 - 7 + 5 + 9$

On remarque que deux signes + consécutifs correspondent à un +, que deux signes - à un + et un signe + suivi d'un - ou le contraire à un -.

☞ PRODUIT DE DEUX NOMBRES RELATIFS

Pour calculer le produit de deux nombres relatifs :

- Si les deux nombres ont **le même signe** :
 - on multiplie les distances à zéro;
 - le produit est **positif**.
- Si les deux nombres ont **des signes différents** :
 - on multiplie les distances à zéro;
 - le produit est **négatif**.

EXEMPLES :

$(+5) \times (+7) = (+35)$

$(-5) \times (-7) = (+35)$

$(+5) \times (-7) = (-35)$

$(-5) \times (+7) = (-35)$

☞ QUOTIENT DE DEUX NOMBRES RELATIFS

La règle est la même que pour le produit en calculant les quotients des distances à zéro.

REMARQUE :

$(+5) \div (+3)$ est positif.

$$\frac{+5}{+3} = \frac{-5}{-3} = \frac{5}{3}$$

$(-5) \div (-3)$ est positif.

$(-5) \div (+3)$ est négatif.

$(+5) \div (-3)$ est négatif.

$$\frac{-5}{+3} = \frac{+5}{-3} = -\frac{5}{3}$$

Remarques et intentions pédagogiques

¹ ACTIVITÉ — CHIFFRE DE CÉSAR

En cours de rédaction

² ACTIVITÉ — MOINS C'EST ROUGE ET PLUS C'EST NOIR !

En cours de rédaction

¹ Il aurait été plus judicieux d'utiliser un autre symbole que $-$ pour désigner l'opposé d'un nombre, par exemple $opp(a)$ ce qui aurait pour mérite d'éviter la confusion quand on aborde la soustraction

² C'est une des constructions possibles de cet ensemble.

³ On suppose sans le dire que $(\mathbb{Z}, +)$ est un groupe ordonné.

⁴ L'idée est de prolonger la somme des nombres positifs aux nombres relatifs. Cette prolongation doit respecter les propriétés usuelles de l'addition dont la commutativité

⁵ Une démonstration dans le cas général demande d'utiliser la notation $opp(a)$ pour l'opposé de a un nombre relatif et éviter la confusion avec la soustraction.

a et b deux relatifs, $S = a + b$

$S + opp(a) + opp(b) = a + b + opp(a) + opp(b) = 0$ donc $opp(a) + opp(b)$ est l'opposé de $a + b$ c'est-à-dire $opp(a + b) = opp(a) + opp(b)$

— Si $a \geq 0$ et $b \geq 0$ on a la somme habituelle;

— Si $a \leq 0$ et $b \leq 0$ alors $opp(a) \geq 0$ et $opp(b) \geq 0$ ainsi $opp(a) + opp(b) = opp(a + b) > 0$ Ainsi $a + b \leq 0$ et sa distance à zéro est la même que celle de $opp(a) + opp(b)$

— Si $a \leq 0$ et $b \geq 0$, $S = a + b$ donc $S + opp(a) = a + b + opp(a)$ ainsi $S + opp(a) = b$

— si $b \geq opp(a)$ alors S est la différence entre b et $opp(a)$, $S = b - opp(a) \geq 0$

— si $b \leq opp(a)$ On a $S + opp(a) = b$ donc $opp(S + opp(a)) = opp(b)$ et $opp(S) + a = opp(b)$ Comme $b \leq opp(a)$ on a $opp(b) \geq a$ Ainsi $opp(S)$ est la différence entre $opp(b)$ et a , $opp(S) = opp(b) - a \geq 0$. Finalement S est négatif.

⁶ Une démonstration dans le cas général demanderait pour plus de clarté de noter l'opposé d'un nombre relatif a sous la forme $opp(a)$ par exemple, pour éviter la confusion entre les symboles.

Dans ce cas on obtiendrait pour a et b deux relatifs, $D = a - b$ donc D vérifie $D + b = a$ (par définition étendue de la différence de deux nombres).

Comme $D + b = a$ on arrive à $D + b + opp(b) = a + opp(b)$ et finalement $D = a + opp(b)$

⁷ On définit la soustraction comme nombre répondant à la question des « additions à trous ». Dans une théorie plus axiomatique des opérations dans \mathbb{Z} , la soustraction n'est pas une opération en tant que telle, elle est définie comme somme de l'opposé.

⁸ J'aime à dire à ce moment-là que nous venons de faire disparaître la soustraction. Plus précisément, nous avons quatre opérations fondamentales sur les nombres avant ce chapitre et il n'en reste maintenant plus que trois ! La soustraction n'est qu'une addition particulière. Ce sera bientôt le tour de la division. Cette manière de penser tient à la structure de groupe additif de \mathbb{Z} et celle de corps pour \mathbb{R} .

⁹ C'est une règle usuelle mais qui peut présenter une difficulté didactique. Cela n'a en effet aucun lien avec la multiplication des nombres relatifs et cela peut contribuer à créer de la confusion entre l'addition et la multiplication des nombres relatifs. Il est nécessaire de bien distinguer à l'oral ces deux notions.

Ainsi « $- - 5$ devient $+5$ » est une phrase à proscrire. Il est raisonnable de dire « $- - 5$ revient à soustraire l'opposé de 5 c'est-à-dire ajouter 5 ce qu'on écrit $+5$ »

¹⁰ On souhaite que le produit de deux nombres relatifs ait les mêmes propriétés que le produit habituel sur les nombres décimaux positifs. En particulier l'associativité, la commutativité et la distributivité de la multiplication par rapport à l'addition.

Une démonstration dans le cas général est hors de portée du collège.

a et b deux nombres relatifs.

$a \times (b + opp(b)) = a \times 0 = 0$ en distribuant $a \times b + a \times opp(b) = 0$

Ainsi $a \times b$ est l'opposé de $a \times opp(b)$, ces deux nombres sont donc de signe contraire et $opp(ab) = a \times opp(b)$

En échangeant le rôle de a et b et en invoquant la commutativité de la multiplication on arrive ainsi à :

$opp(a \times b) = a \times opp(b) = b \times opp(a)$.

Développons $(a + opp(a))(b + opp(b)) = 0$

$a \times b + a \times opp(b) + b \times opp(a) + opp(a) \times opp(b) = 0$

Comme $a \times opp(b) = b \times opp(a) = opp(a \times b)$

$a \times b + opp(a \times b) + opp(a \times b) + opp(a) \times opp(b) = 0$

$opp(a \times b) + opp(a) \times opp(b) = 0$ ce qui signifie que $opp(a) \times opp(b)$ est l'opposé de $opp(a \times b)$

C'est-à-dire $opp(a) \times opp(b) = a \times b$.

Par disjonction de cas sur les signes respectifs de a et b on obtient la propriété précédente.

¹¹ On se gardera bien à l'oral de dire que « $-$ par $+$ égal $-$ » pour éviter les confusions avec l'addition, on préférera « le produit d'un négatif par un positif est négatif. »

INFORMATIONS LÉGALES

- **Auteur** : Fabrice ARNAUD
- **Web** : pi.ac3j.fr
- **Mail** : contact@ac3j.fr
- **Dernière modification** : 20 mars 2025 à 19:37

Ce document a été écrit pour L^AT_EX avec l'éditeur VIM - Vi Improved Vim 9.1.
Il a été compilé sous Linux Ubuntu Noble Numbat 24.04 avec la distribution TeX Live 2023.20240207-101 et LuaHBTeX 1.17.0

Pour compiler ce document, un fichier comprenant la plupart des macros est nécessaires. Ce fichier, Entete.tex, est encore trop mal rédigé pour qu'il puisse être mis en ligne. Il est en cours de réécriture et permettra ensuite le partage des sources dans de bonnes conditions.
Le fichier source a été réalisé sous Linux Ubuntu avec l'éditeur Vim. Il utilise une balise spécifique à Vim pour permettre une organisation du fichier sous forme de replis. Cette balise %{{{ ... %}}} est un commentaire pour L^AT_EX, elle n'est pas nécessaire à sa compilation. Vous pouvez l'utiliser avec Vim en lui précisant que ce code définit un repli. Je vous laisse consulter la documentation officielle de Vim à ce sujet.

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 mêmes 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'Œuvre 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, , a été créé par **Fabrice ARNAUD (contact@ac3j.fr)** le 20 mars 2025 à 19:37.

Il est disponible en ligne sur **pi.ac3j.fr, Le blog de Fabrice ARNAUD.**

Adresse de l'article : .