

TD – EXERCICES

Chapitre 3 – TD
Nombres relatifs

Version sujet – Version iPad

Sommaire du TD

I	Ensembles de nombres et notations	2
II	Opposé, distance à zéro et valeur absolue	7
III	Addition et soustraction de nombres relatifs	12
IV	Repérage sur un plan	17
V	Calculs algébriques et programmes de calcul	22
VI	Algorithmique Scratch	28
VII	Now we can talk	31

Objectifs

- Reconnaître et utiliser les ensembles $\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$ et $\mathbb{D}$.
- Utiliser l'opposé, la distance à zéro et la notation $|a|$.
- Additionner et soustraire des nombres relatifs.
- Lire et placer des points sur un axe gradué et dans un repère.
- Donner un nom à chaque calcul avec une lettre, puis réutiliser ces résultats dans une expression.
- Traduire des programmes de calcul et des formules simples.

Thème I

Ensembles de nombres et notations

Exercice 1 Classer des nombres dans $\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$ et $\mathbb{D}$

Connaître

Communiquer

On rappelle que :

- $\mathbb{N}$ est l'ensemble des entiers naturels : $0, 1, 2, 3, \dots$;
- $\mathbb{Z}$ est l'ensemble des entiers relatifs : $\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots$;
- $\mathbb{D}$ est l'ensemble des nombres décimaux.

Compléter le tableau avec Oui ou Non.

Nombre	appartient à $\mathbb{N}$?	appartient à $\mathbb{Z}$?	appartient à $\mathbb{D}$?
8			
-4			
0			
3,7			
-2,5			

[illegible]

Exercice 2 Utiliser les notations $\in$ et $\notin$

[Connaître](#)

Communiquer

Compléter avec le symbole $\in$ ou $\notin$.

1. $5 \dots \mathbb{N}$
2. $-3 \dots \mathbb{N}$
3. $-3 \dots \mathbb{Z}$
4. $4,2 \dots \mathbb{Z}$
5. $4,2 \dots \mathbb{D}$
6. $-7,8 \dots \mathbb{D}$

Définir ensuite :

$$A = 5 + (-3), \quad B = 4,2 + (-7,8).$$

Calculer A , puis B .

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting practice. There are no margins, text, or other markings on the page.

Exercice 3 **[!]** **Bilan** : choisir le plus petit ensemble possible

Raisonner

Communiquer

Pour chaque nombre, indiquer le plus petit ensemble parmi $\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$ et $\mathbb{D}$ auquel il appartient.

Nombre	12	-9	0	-3,5	7,25	-18
Plus petit ensemble						

On définit ensuite :

$$C = 12 + (-9), \quad D = 7,25 - 3,5.$$

Calculer C et D , puis calculer $E = C + D$.

Parcours A – Consolider

Si l'exercice bilan n'est pas encore réussi, faire l'exercice 4, page 5.

Objectif : refaire un exercice très proche avec d'autres valeurs.

Parcours B – Approfondissement

Si l'exercice bilan est réussi, faire l'exercice 5, page 6.

Objectif : mobiliser les mêmes compétences dans une situation moins guidée.

Exercice 4 **[+]** Consolidation : appartenance et inclusion

[Connaître](#)

Raisonner

Pour chaque nombre, indiquer le plus petit ensemble parmi $\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$ et $\mathbb{D}$ auquel il appartient.

Nombre	15	-7	0	-2,4	8,75	-20
Plus petit ensemble						

On définit ensuite :

$$C = 15 + (-7), \quad D = 8,75 - 2,4.$$

Calculer C et D , puis calculer $E = C + D$.

[illegible]

Exercice 5 [*] Approfondissement : un nombre dans plusieurs ensembles

Raisonner

Communiquer

On considère les nombres :

$-12 \quad ; \quad 0 \quad ; \quad 5 \quad ; \quad -4,8 \quad ; \quad 6,00.$

1. Donner tous ceux qui appartiennent à $\mathbb{Z}$.
2. Donner tous ceux qui appartiennent à $\mathbb{N}$.
3. Expliquer pourquoi 6,00 est un entier naturel, même si son écriture contient une virgule.
4. On pose $F = (-12) + 5 + 6,00$. Calculer F et donner le plus petit ensemble parmi $\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$ et $\mathbb{D}$ auquel il appartient.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Thème II

Opposé, distance à zéro et valeur absolue

Exercice 6 Opposé et distance à zéro

Connaître

Communique

Compléter le tableau suivant.

Nombre a	$-1,2$	4	$-1,4$	$7,1$	$-7,3$
Distance à zéro de a					
Opposé de a					
Valeur absolue $ a $					

On définit :

$$A = |-1,2| + |-7,3|.$$

Calculus A.

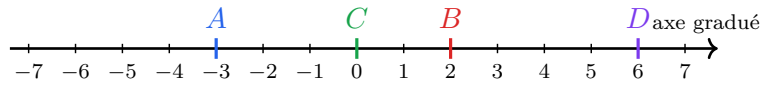
This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting or typing. There are no margins, text, or other markings on the page.

Exercice 7 Lire des abscisses sur un axe gradué

Représenter

Communique

Lire les abscisses des points A , B , C et D .



On pose :

$$E = x_A + x_B, \quad F = x_D - x_A.$$

Ici x_A désigne l'abscisse du point A , etc. Calculer E et F .

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting or typing. There are no margins, text, or other markings on the page.

Exercice 8 [!] Bilan : opposé et valeur absolue

Raisonner

Calculus

Communiquer

Compléter.

1. L'opposé de -8 est
2. L'opposé de $4,5$ est
3. $|-6| =$
4. $|3,2| =$
5. Deux nombres ont pour distance à zéro 5 : ce sont et

On pose :

$$G = |-6| + |3,2|, \quad H = |-8| + |4,5|.$$

Calculer G , H , puis $I = H - G$.

Parcours A – Consolider

Si l'exercice bilan n'est pas encore réussi, faire l'exercice 9, page 10.

Objectif : refaire un exercice très proche avec d'autres valeurs.

Parcours B – Approfondissement

Si l'exercice bilan est réussi, faire l'exercice 10, page 11.

Objectif : mobiliser les mêmes compétences dans une situation moins guidée.

[illegible]

Exercice 9 [+] Consolidation : opposé et valeur absolue

Connaître

Calcular

Compléter.

1. L'opposé de -9 est
2. L'opposé de $2,6$ est
3. $|-7| =$
4. $|4,1| =$
5. Deux nombres ont pour distance à zéro 6 : ce sont et

On pose :

$$G = |-7| + |4,1|, \quad H = |-9| + |2,6|.$$

Calculer G , H , puis $I = H - G$.

Exercice 10 [*] Approfondissement : nombres mystères

Raisonner

Communiquer

Résoudre les deux devinettes.

1. Je suis un nombre positif dont la distance à zéro est comprise entre 2 et 3. Je m'écris avec deux chiffres après la virgule. La somme de mes trois chiffres vaut 8. Mon chiffre des centièmes est supérieur de 2 à mon chiffre des dixièmes. Qui suis-je ?
2. Mon opposé est compris entre -9 et -8 . La somme de mes deux chiffres est 11. Qui suis-je ?

On appelle A la réponse à la première devinette et B la réponse à la deuxième. Calculer $C = A + B$.

Thème III

Addition et soustraction de nombres relatifs

Exercice 11 Additionner des nombres relatifs

Calculus

Calculer en donnant un nom à chaque calcul.

1. $A = (-5) + (+8)$

4. $D = (-3,5) + (+6,2)$

2. $B = (-7) + (-4)$

5. $E = (+4,8) + (-9)$

3. $C = (+12) + (-15)$

6. $F = (-2, 4) + (-1, 6)$

Calculer ensuite :

$$G = A + B + C + D + E + F.$$

[illegible]

Exercice 12 Transformer une soustraction en addition

[Connaître](#)

Calcular

Transformer chaque soustraction en addition, puis calculer.

1. $A = 7 - 12$

4. $D = 3,5 - (-2,1)$

2. $B = -5 - 8$

5. $E = -6,8 - 1,2$

3. $C = -4 - (-9)$

6. $F = 10 - (-4)$

Calculer ensuite :

$$K = A + C + F.$$

[illegible]

Exercice 13 [!] Bilan : tableau de sommes

Calculer

Raisonner

Compléter le tableau. Chaque case est la somme du nombre de la ligne et du nombre de la colonne.

+	-6	4	-1,5	7,5
-3				
5				
-2,5				

On note :

$$A = (-3) + (-6), \quad B = 5 + 7,5,$$

$$C = (-2,5) + (-1,5).$$

Calculer A , B , C , puis $L = A + B - C$.

Parcours A – Consolider

Si l'exercice bilan n'est pas encore réussi, faire l'exercice 14, page 15.

Objectif : refaire un exercice très proche avec d'autres valeurs.

Parcours B – Approfondissement

Si l'exercice bilan est réussi, faire l'exercice 15, page 16.

Objectif : mobiliser les mêmes compétences dans une situation moins guidée.

Exercice 14 [+] Consolidation : un autre tableau de sommes

Calculus

Raisonner

Compléter le tableau. Chaque case est la somme du nombre de la ligne et du nombre de la colonne.

+	-5	3	-2,5	6,5
-4				
7				
-1,5				

On note :

$$A = (-4) + (-5), \quad B = 7 + 6,5,$$

$$C = (-1,5) + (-2,5).$$

Calculer A , B , C , puis $L = A + B - C$.

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting practice. There are no margins, text, or other markings on the page.

Exercice 15 **[*] Approfondissement** : supprimer les parenthèses puis calculer

Calculus

Raisonner

Écrire chaque expression sans parenthèses, puis calculer.

1. $A = 7 + (-5) - (-3)$

2. $B = -4 - (+9) + (-2)$

3. $C = -10 - (-6) - (-8)$

4. $D = 3,5 + (-2,5) - (-4)$

Calculer ensuite :

$$N = A - B + C - D.$$

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The dots are small and evenly spaced, forming a series of parallel lines across the entire width of the page. There are no margins, text, or other markings present.

Thème IV

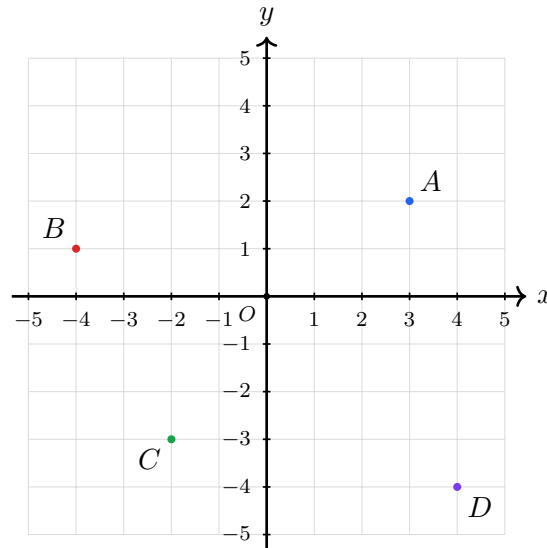
Repérage sur un plan

Exercice 16 Lire les coordonnées d'un point

Représenter

Communiquer

Dans le repère ci-dessous, lire les coordonnées des points A , B , C et D .



On note x_A l'abscisse de A et y_A son ordonnée. Calculer :

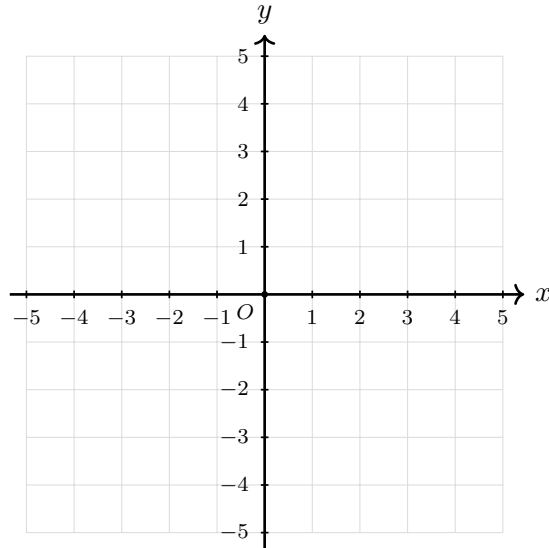
$$P = x_A + y_A, \quad Q = x_C - y_D.$$

Exercice 17 Placer des points dans un repère

Représenter

Placer les points suivants dans le repère.

$$E(-3; 4), \quad F(2; -5), \quad G(0; 3), \quad H(-4; -2).$$



On pose :

$$R = x_E + y_E, \quad S = x_F + y_F.$$

Calculer R , S , puis $T = R - S$.

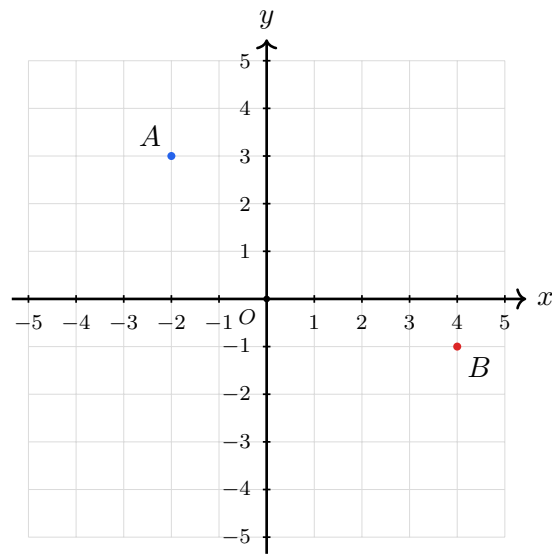
This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting practice. There are no margins, text, or other markings on the page.

Exercice 18

[!] Bilan : lire, placer, calculer

- Représenter
- Calculer
- Communiquer

Dans le repère ci-dessous, on a placé deux points A et B .



1. Lire les coordonnées de A et de B .
2. Placer $C(1;4)$ et $D(-3;-2)$.
3. Calculer :

$$U = x_A + x_B + x_C + x_D.$$

4. Calculer :

$$V = y_A + y_B + y_C + y_D.$$

Parcours A – Consolider

Si l'exercice bilan n'est pas encore réussi, faire l'exercice 19, page 20.
Objectif : refaire un exercice très proche avec d'autres valeurs.

Parcours B – Approfondissement

Si l'exercice bilan est réussi, faire l'exercice 20, page 21.
Objectif : mobiliser les mêmes compétences dans une situation moins guidée.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

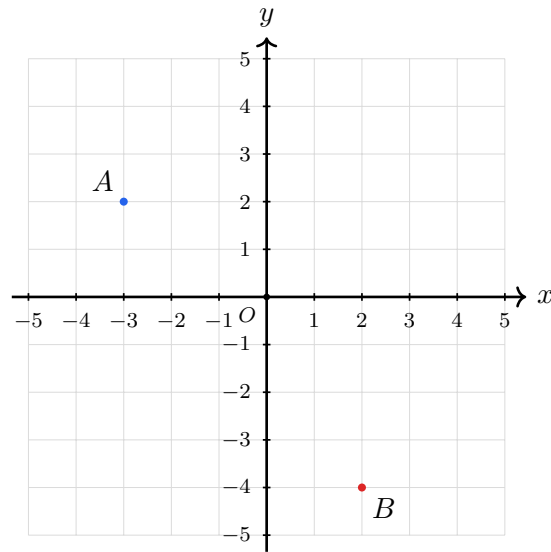
Exercice 19 **[+]** Consolidation : lire, placer, calculer

Représenter

Calcular

Communiquer

Dans le repère ci-dessous, on a placé deux points A et B .



1. Lire les coordonnées de A et de B .
2. Placer $C(4; 1)$ et $D(-1; -3)$.
3. Calculer $U = x_A + x_B + x_C + x_D$.
4. Calculer $V = y_A + y_B + y_C + y_D$.

[illegible]

Exercice 20 [*] Approfondissement : un point à retrouver

Représenter

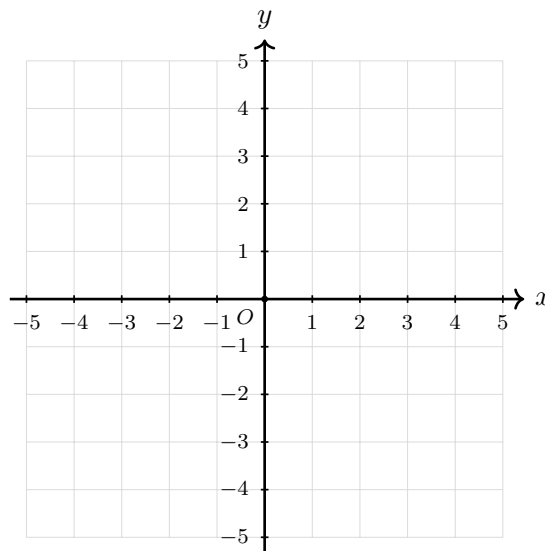
Raisonner

Calcular

Dans un repère, on veut placer un point $M(x; y)$. On sait que :

$$x + 3 = 1 \quad \text{et} \quad y - 4 = -6.$$

1. Déterminer l'abscisse x de M .
2. Déterminer l'ordonnée y de M .
3. Placer le point M dans le repère ci-dessous.
4. Calculer $Y = x + y$.

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting practice. There are no margins, text, or other markings on the page.

Thème V

Calculs algébriques et programmes de calcul

Exercice 21 Calculer avec une lettre

Calculus

Communiquer

Pour chaque valeur de x , calculer les expressions A , B et C .

$$A = x + 7, \quad B = x - 3, \quad C = 5 - x.$$

x	$A = x + 7$	$B = x - 3$	$C = 5 - x$
4			
-2			
0			

Pour $x = -2$, calculer :

$$D = A + B - C.$$

[illegible]

Exercice 22 Programmes de calcul

Modéliser

Calculus

Communiquer

On considère le programme de calcul suivant.

Choisir un nombre.

Ajouter 5.

Soustraire 8.

Ajouter 2.

1. Appliquer ce programme au nombre 4. On appellera le résultat A .
2. Appliquer ce programme au nombre -3 . On appellera le résultat B .
3. Appliquer ce programme au nombre x . On appellera le résultat P .
4. Calculer $A + B$.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Exercice 23 Températures et variations

Modéliser

Calculus

Communiquer

Le matin, la température est de -6°C .

1. Elle augmente de 9°C . On appelle A la nouvelle température. Calculer A .
2. Elle baisse ensuite de 12°C . On appelle B la nouvelle température. Calculer B .
3. Elle augmente enfin de $4,5^{\circ}\text{C}$. On appelle C la température finale. Calculer C .
4. Calculer $D = C - (-6)$. Que représente ce nombre ?

Exercice 24 [!] Bilan : une formule à utiliser

Modéliser

Calcular

On donne la formule :

$$R(x) = x - 4 + 6.$$

On remplace la lettre x par le nombre indiqué entre parenthèses. Par exemple, $R(0)$ signifie que l'on calcule la formule $R(x)$ en remplaçant x par 0.

1. Calculez $A = R(2)$.
2. Calculez $B = R(-3)$.
3. Calculez $C = R(0)$.
4. Calculez $D = A + B - C$.

Parcours A – Consolider

Si l'exercice bilan n'est pas encore réussi, faire l'exercice 25, page 26.

Objectif : refaire un exercice très proche avec d'autres valeurs.

Parcours B – Approfondissement

Si l'exercice bilan est réussi, faire l'exercice 26, page 27.

Objectif : mobiliser les mêmes compétences dans une situation moins guidée.

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting practice. There are no margins, text, or other markings on the page.

Calculer Modéliser

$$T(x) = x + 3 - 8.$$

Raisonner Calculer Communiquer

Choisir un nombre.
Ajouter 5.
Soustraire 9.
On obtient -18 .

Thème VI

Algorithmique Scratch

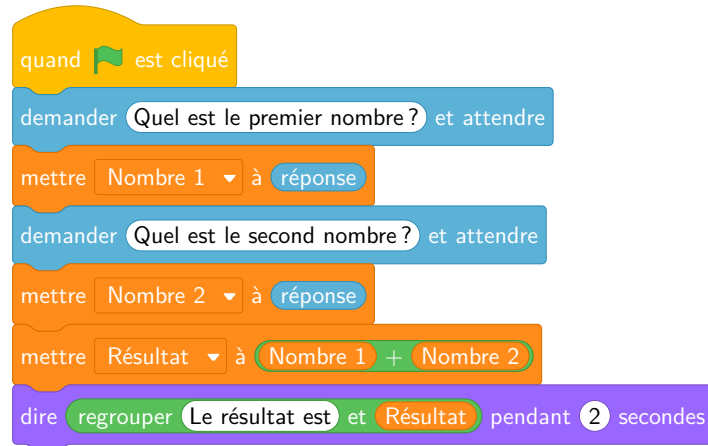
Exercice 27 Scratch : additionner deux nombres relatifs

Modéliser

Calculus

Communique

On considère le programme Scratch suivant.



1. (Optionnel) Recopier le programme dans Scratch.
2. Quelle variable contient le premier nombre demandé ?
3. Quelle variable contient le résultat final ?
4. Si on choisit -7 puis 12 , calculer le résultat affiché. On appellera ce résultat A .
5. Si on choisit $5,5$ puis -8 , calculer le résultat affiché. On appellera ce résultat B .
6. Calculer $C = A - B$.

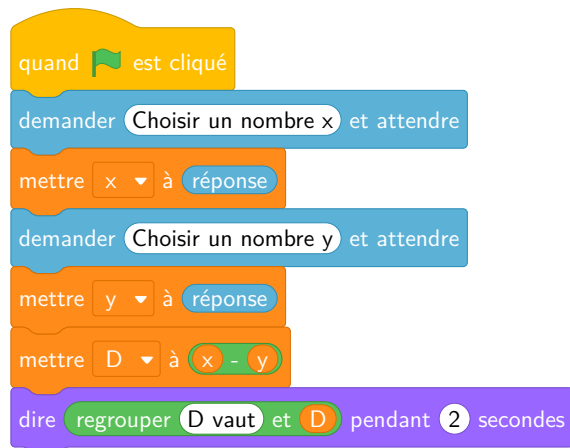
This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting practice. There are no margins, text, or other markings on the page.

Exercice 28 Scratch : soustraire deux nombres relatifs

Modéliser

Calculus

On considère le programme Scratch suivant.



1. Quelle expression est calculée par ce programme ?
2. Calculer la valeur affichée si $x = 4$ et $y = 9$. On appellera cette valeur A .
3. Calculer la valeur affichée si $x = -3$ et $y = 5$. On appellera cette valeur B .
4. Calculer la valeur affichée si $x = -8$ et $y = -2$. On appellera cette valeur C .
5. Calculer $E = A + B - C$.

[illegible]

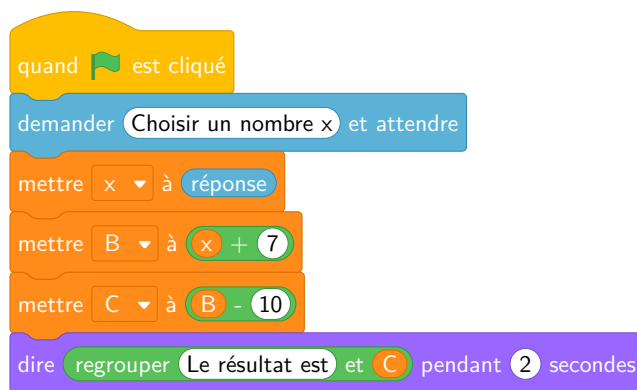
Exercice 29 Scratch : modifier un programme

Modéliser

Raisonner

Calculus

On considère le programme suivant.



1. Quelle valeur contient la variable B si l'utilisateur choisit $x = 4$?
2. Quelle valeur contient la variable C si l'utilisateur choisit $x = 4$?
3. Quelle valeur contient la variable C si l'utilisateur choisit $x = -5$?
4. Modifier le programme pour qu'il calcule $x - 7 + 10$ au lieu de $x + 7 - 10$.

[illegible]

Thème VII

Now we can talk

Exercice 30 ★ Beaucoup d'algèbre avec des nombres relatifs

Calculus

Raisonner

Communique

On donne :

$$x = -4, \quad y = 7, \quad z = -2,5.$$

Calculer les expressions suivantes en détaillant.

1. $A = x + y$.

2. $B = x - z$.

3. $C = 4 - y$.

4. $D = A - B + C$.

5. $E = |D| + |z|$.

[illegible]

★ ★

Calcular

Soustraire 3.
Ajouter 5.
On obtient 23.

- [illegible]

Exercice 32 ★ Décalages horaires

Modéliser

Raisonner

Calculus

Communiquer

Voici les décalages horaires de certaines villes par rapport à Paris :

- New York (États-Unis) : -6 h ;
- Tokyo (Japon) : $+7$ h ;
- Rio de Janeiro (Brésil) : -5 h ;
- Moscou (Russie) : $+2$ h.

1. Que peut-on dire de la position géographique des villes qui ont un décalage horaire positif avec Paris ?
2. Que peut-on dire de la position géographique des villes qui ont un décalage horaire négatif avec Paris ?
3. Quelle heure est-il dans chacune de ces villes lorsqu'il est 14 h à Paris ? On appellera les quatre réponses A , B , C et D dans l'ordre de la liste.
4. Quelle heure est-il dans chacune de ces villes lorsqu'il est 21 h à Paris ?
5. On prend l'avion à 14 h à Paris pour aller à New York et le vol dure 8 heures. Quelle heure est-il à New York quand on arrive ?
6. On part ensuite de New York pour Tokyo et le vol dure 14 heures. Quelle heure est-il à Tokyo quand on arrive ?

[illegible]

Exercice 33 ★★★★★ Valeurs absolues avec π

Raisonner

Calculer

On rappelle que :

$$3 < \pi < 4.$$

Calculer en valeur exacte :

1. $A = |3 - \pi|$.

2. $B = |\pi - 4|$.

3. $C = |3 - \pi| + |\pi - 4|$.

4. $D = |3 - \pi| - |\pi - 4|$.

[illegible]

Exercice 34 ★★★★★ Une fonction à deux variables

Calculus

Raisonner

Communiquer

Une fonction à deux variables peut être vue comme une machine qui reçoit deux nombres, dans un ordre précis. On définit ici :

$$F(x, y) = x - y + 4.$$

1. Calculer $A = F(-3, 5)$.
2. Calculer $B = F(2, -6)$.
3. En utilisant les deux résultats précédents, calculer $C = F(A, B)$.
4. Les nombres x et y sont deux nombres distincts choisis parmi $-7, -2, 2$ et 7 . On sait que :

$$x + y = -5 \quad \text{et} \quad F(x, y) = 13.$$

Déterminer x et y en justifiant la réponse.

[illegible]

Exercice 35 ★★★★★ Une fonction liée aux distances à zéro

Calculus

Raisonner

Communiquer

On définit, pour deux nombres relatifs x et y :

$$G(x, y) = |x| + |y| - |x - y|.$$

1. Calculer $G(-6, 2)$ et $G(-6, -2)$.
2. Calculer $G(6, 2)$ et $G(6, -2)$.
3. Observer les résultats précédents. Dans quel cas semble-t-on obtenir $G(x, y) = 0$? Expliquer cette observation à l'aide de distances sur une droite graduée.
4. Sans effectuer tout le calcul, prévoir la valeur de $G(-3, 5, 7, 5)$, puis vérifier la réponse.
5. Trouver deux nombres relatifs non nuls x et y tels que $G(x, y) = 6$. Justifier la réponse.

[illegible]

★ ★ ★

Communiquer

[illegible]

Exercice 37 ★★ ★ Défi Waterloo : une suite de différences

Communiquer

Calcular

Raisonner

Communiquer

Source : Concours Gauss 2023, niveau 7, question 22, Université de Waterloo (énoncé adapté).

On construit une suite de nombres de la façon suivante : chaque terme, à partir du troisième, est la différence positive entre les deux termes précédents.

Par exemple, si les deux premiers termes sont 15 et 12, le troisième terme est 3, puis le quatrième est 9.

Une telle suite commence par :

10 ; 8 ; ...

Calculer la somme de ses 30 premiers termes. Justifier la réponse en faisant apparaître le motif utilisé.

[illegible]

★ ★ ★

Raisonner

Source : AMC 8 2023, problème 18, Mathematical Association of America (énoncé adapté).

Elle part du nénuphar numéro 0. Quel est le plus petit nombre de sauts qu'elle doit effectuer pour atteindre le nénuphar numéro 2023 ? Justifier soigneusement la réponse.