

CHAPITRE 11
NOMBRES RELATIFS

11.1. EXEMPLES D'UTILISATION	238
11.2. COMPARAISON SUR UN AXE	240
11.3. REPERAGE DANS LE PLAN	243
11.4. ADDITION DES RELATIFS	245
11.5. LA SOUSTRACTION	247
11.6. SOMME ALGEBRIQUE	250

11.1. EXEMPLES D'UTILISATION

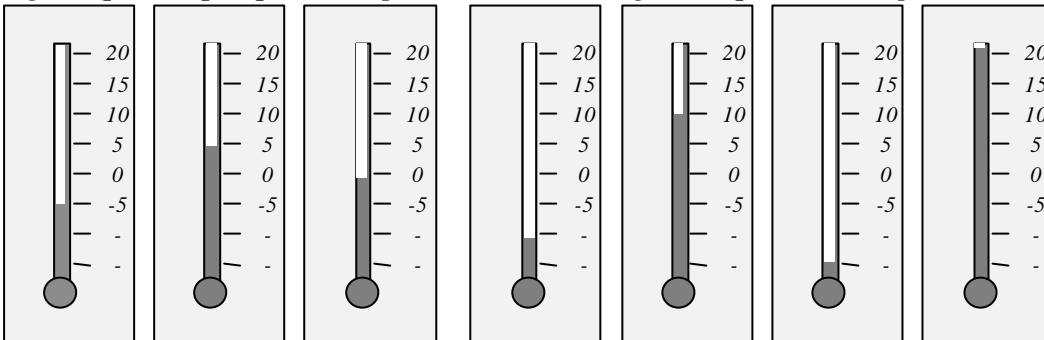
On rencontre des nombres relatifs dans la vie courante; en voici deux exemples :

Les températures

Pour mesurer les températures, on utilise un thermomètre qui est gradué en degrés Celsius. Les deux températures qui servent à graduer le thermomètre sont :

- la température à laquelle l'eau gèle ou la glace fond, qui correspond à 0°C
- la température à laquelle l'eau bout, qui correspond à 100°C

Lorsque la température baisse au dessous de 0°C , on emploie un nombre en lui rajoutant un signe - qui indique que la température est **moins** grande que cette température de 0°C .

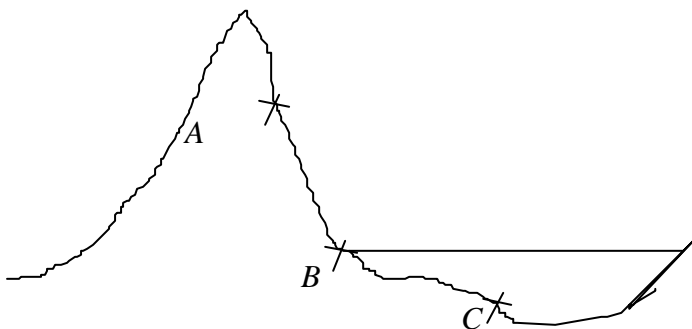


Températures relevées						
- 5°C	5°C	0°C	- 10°C	10°C	- 15°C	20°C

On peut classer les températures de la plus basse à la plus élevée :

$$- 15^{\circ}\text{C} < - 10^{\circ}\text{C} < - 5^{\circ}\text{C} < 0^{\circ}\text{C} < 5^{\circ}\text{C} < 10^{\circ}\text{C} < 20^{\circ}\text{C}$$

Altitudes terrestres



Les altitudes sont repérées par rapport "au niveau de la mer".

Pour des lieux situés "au dessus du niveau de la mer", on emploie des altitudes positives, sans d'ailleurs avoir besoin de le préciser.

Pour les lieux situés "au **dessous** du niveau de la mer", on emploie des altitudes négatives, et là en général, on le précise, car

ce n'est pas si fréquent. C'est le cas lorsque l'on est sous la mer (dans l'eau); mais il existe des endroits sur terre qui sont à une altitude négative. Par exemple, la Mer Morte (entre Israël et la Jordanie), qui est une mer intérieure, est située à une altitude d'environ - 300 m. Pour ces altitudes négatives, les plus profondes sont celles qui ont un nombre plus grand après le signe -.

Exercice 1

Indiquer à l'aide de nombres relatifs les températures suivantes :

3° au-dessus de zéro

15° au-dessus de zéro

7° en-dessous de zéro

24° en-dessous de zéro

36° au-dessus de zéro

Exercice 2

On repère les altitudes et les profondeurs par rapport au niveau de la mer. Le niveau de la mer est repéré par 0. Les altitudes sont repérées par un nombre positif. Les profondeurs sont repérées par un nombre négatif.

Donner les altitudes et les profondeurs suivantes sous forme d'un nombre relatif.

Tour Eiffel : 320 m au-dessus du niveau de la mer.

Mont Blanc : 4 807 m au-dessus du niveau de la mer.

Profondeur de la fosse des Mariannes dans l'Océan Pacifique : 11 034 m

Profondeur de la fosse de Porto Rico dans l'Océan Atlantique: 3 602 m

Profondeur de la fosse centrale dans la Manche : 172 m

Mont Everest : 8 848 m au-dessus du niveau de la mer.

Exercice 3

La variation d'altitude d'un point à un autre peut s'exprimer à l'aide d'un nombre relatif :

- positif lorsque l'altitude augmente
- négatif lorsque l'altitude diminue.

Voici un itinéraire de randonnée. Compléter le tableau ci-dessous en indiquant pour chaque étape la variation d'altitude par rapport à la précédente :

Lieu	Altitude	Variation
Mérens les vals	1 060 m	
Jasse de la Présassé	1 832 m	
Porteille des Bésines	2 330 m	
Refuge des Bésines	1 981 m	
Col de Coume d'Agnel	2 470 m	
Porteille de la Grave	2 426 m	
Pla	2 050 m	
Bouillouses	2 020 m	
Col del Palm	2 000 m	
Bolquère	1 620 m	
Col de la perche	1 621 m	
Planès	1 535 m	
Refuge de l'Orry	1 810 m	
Jasse des clots	1 910 m	

11.2. COMPARAISON SUR UN AXE

Vocabulaire

Un **nombre relatif** est composé de deux parties :

- Un signe : + ou - qui indique si le nombre est plus grand ou moins grand que 0.
- Un nombre "habituel" qui indique l'écart avec 0. Ce nombre placé après le signe porte le nom de **valeur absolue**.

Les nombres relatifs qui utilisent un signe + sont appelés des nombres **positifs**.

Les nombres relatifs qui utilisent un signe - sont appelés des nombres **négatifs**.

Le seul nombre à la fois positif et négatif est 0.

Deux nombres de signes différents qui ont la même valeur absolue sont appelés des **nombres opposés**.

Exemples :

+ 17,3 est un nombre positif car il a un signe +; sa valeur absolue est 17,3.

- 8,39 est un nombre négatif car il a un signe - ; sa valeur absolue est 8,39

- 7 et + 7 sont deux nombres opposés.

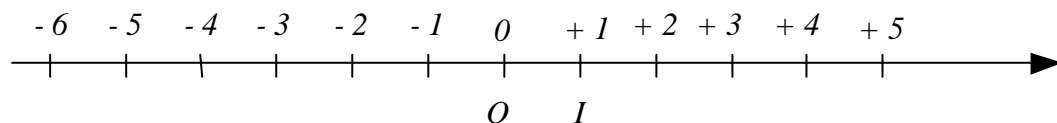
Comparaison sur un axe

Sur une droite, on place un point O à partir duquel tous les nombres vont être placés. O signifie origine et correspond à la valeur 0 à laquelle on compare les nombres relatifs.

A chaque point de la droite on associe un nombre que l'on appelle l'**abscisse** du point.

Pour pouvoir placer n'importe quel nombre, il suffit de placer le premier point (appelons-le I) qui a pour abscisse + 1.

On **oriente** la droite, au moyen d'une flèche qui indique que les nombres augmentent dans le sens de O vers I .



Pour placer les autres nombres, il suffit de reporter cette longueur OI qui sert d'unité.

Les nombres négatifs sont placés à gauche de O , les nombres positifs sont à droite de O .

La position de nombres sur cet **axe gradué** permet une comparaison immédiate de deux nombres relatifs :

Entre deux nombres relatifs, le plus grand est celui qui se trouve le plus à droite.

Exemples :

-5 est plus petit que + 2 + 3 est plus que - 4 - 6 est plus petit que - 2

Et par cette méthode, on peut obtenir les règles de comparaison de deux nombres relatifs :

1. Un nombre positif est plus grand qu'un nombre négatif.
2. Pour deux nombres **positifs**, le plus grand est celui qui a **la plus grande valeur absolue**.
3. Pour deux nombres **négatifs**, le plus grand est celui qui a **la plus petite valeur absolue**

Exercice 1

Indiquer si les nombres suivants sont positifs ou négatifs, puis indiquer leur valeur absolue.

- 4 + 7 - 13,5 + 4,5 - 9,38 - 7,405 + 200,4 - 6
- 1 000 - 35,17 + 5,06 + 93,248 - 86,34

Exercice 2

Donner les nombres relatifs opposés des nombres suivants :

- 12 + 7 - 15 - 37,8 + 64 - 5,36 + 84,2 0

Exercice 3

L'écriture $| a |$ désigne la valeur absolue du nombre a . Par exemple $| + 5,2 | = 5,2$ ou encore $| - 6,37 | = 6,37$

D'autre part l'écriture $- (a)$ désigne l'opposé du nombre a (nous reviendrons plus tard sur ce problème). Par exemple : $- (+ 3,4) = - 3,4$ ou encore $- (- 8,01) = + 8,01$.

Compléter le tableau suivant :

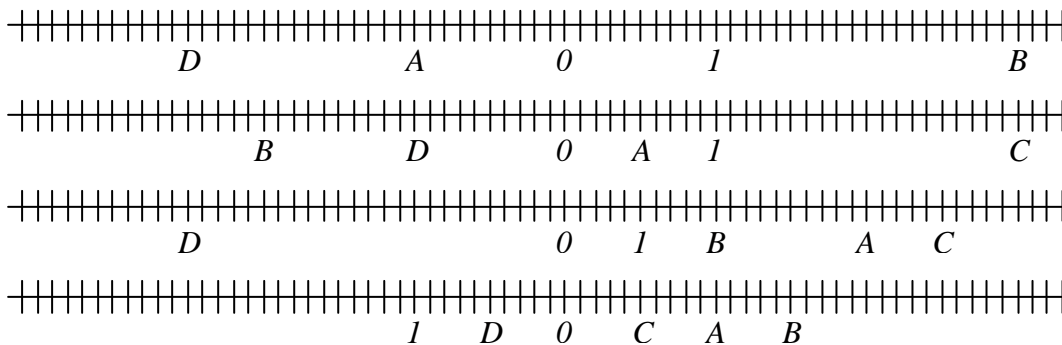
L'écriture	désigne	Compléter pour chaque exemple						
	Le nombre a	- 3		+ 6,1		0		+ 3
	L'opposé de a		+ 5		- 17		- 9	
	La valeur absolue de a							
$- a $								
$ - a $								

Exercice 4

A l'aide du symbole $<$ ou $>$ compléter les expressions suivantes

a) $(- 3) \dots\dots (+ 7)$; $(+ 5) \dots (- 8)$; $(- 5) \dots\dots 0$; $(- 12) \dots\dots (- 11)$
 b) $(+ 12) \dots (+ 11)$; $(- 21) \dots (- 10)$; $(- 6,8) \dots (6,1)$; $(+ 4,1) \dots (+ 4,01)$
 c) $(- 2,2) \dots (+ 2,3)$; $(+ 9,5) \dots (+ 9,05)$; $(45,1) \dots (- 45,2)$; $(+ 8,01) \dots (- 8,02)$
 d) $(- 0,1) \dots (+ 0,2)$; $(+ 12,1) \dots (+ 12,2)$; $(- 5,01) \dots (- 5)$; $(+ 8) \dots (- 9)$

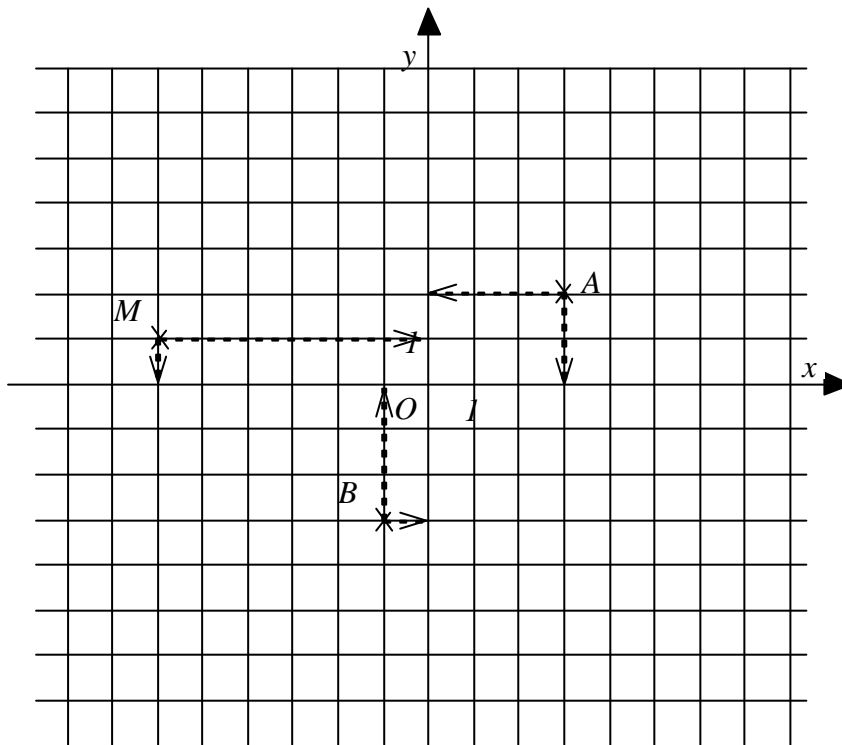
Exercice 5



Donner les abscisses des points A, B, C et D qui figurent sur les droites graduées suivantes

11.3. REPERAGE DANS LE PLAN

En associant ce qui a été fait dans la leçon 25 à propos des représentations graphiques et page 296 à propos de la graduation d'un axe au moyen des nombres relatifs, on peut maintenant étendre le repérage dans le plan à des axes utilisant les nombres relatifs.



se lit sur l'axe vertical.

L'axe (Ox) est l'axe des **abscisses**.

L'axe (Oy) est l'axe des **ordonnées**.

O est l'**origine**.

Les axes sont perpendiculaires et l'on a choisi la même unité de longueur sur chacun des deux axes.

Chaque point du plan est repéré par deux nombres qui forment le **couple de coordonnées** de ce point.

Le premier de ces deux nombres est l'abscisse et se lit sur l'axe horizontal.

Le deuxième est l'ordonnée et

Exemples :

Le point A a pour coordonnées : $(3 ; 2)$

Le point M a pour coordonnées : $(-6 ; 1)$

Le point B a pour coordonnées : $(-1 ; -3)$

Exercice 1

Voici un jeu connu, la Bataille Navale. Sur la grille ci-dessous, les bateaux ont trois tailles différentes : 1 case, 2 cases ou 3 cases. Pour couler le bateau d'une case, il faut trouver le couple qui permet de repérer sa position. Pour couler un bateau de 2 cases, il faut trouver les deux couples repérant les deux cases, etc.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A										
B										
C										
D										
E										
F										
G										
H										
I										
J										

Quelles sont les coordonnées des bateaux à une seule case?

Que se passe-t-il dans les cas suivants?

- Tir en H3
- Tir en G9
- Tir en F2
- Tir en B7
- Tir en I10

Exercice 2

	a	b	c	d	e	f	g	h
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								

Pour repérer les cases d'un échiquier, on utilise les coordonnées formées d'une lettre et d'un nombre.

Les pièces sont représentées par leur initiale :

Roi : R Fou : F Pion : P etc.

1. Placer le Roi en c5
2. Placer un pion en g7
3. Placer une tour en h8
4. Un roi peut se déplacer d'une case dans n'importe quelle direction. Quelle sont les positions possibles d'un roi après mouvement s'il était initialement en f2?
5. Un fou peut se déplacer en diagonale d'autant de cases que possible. Quelles sont les positions possibles d'un fou initialement situé en f7?
6. Un cheval peut se déplacer de 2 cases verticalement puis 1 case horizontalement, ou bien le contraire : 1 case verticalement puis 2 cases horizontalement. Par exemple, un cheval situé en e4 peut se déplacer en g3. Quelles sont toutes les autres destinations possibles de ce cheval initialement situé en e4?

Exercice 3

Construire un repère du plan. Placer les points A : (3 ; 2) ; B : (2 ; 4) ; C : (1 ; 1).

1. Construire les points A', B' et C', symétriques de A, B et C par rapport à l'axe des abscisses et donner leurs coordonnées.
2. Construire les points A'', B'' et C'', symétriques de A', B' et C' par rapport à l'axe des ordonnées et donner leurs coordonnées.
3. Tracer les segments [AA''], [BB''] et [CC'']. Que remarque-t-on?

11.4. ADDITION DES RELATIFS

Exemple

Considérons un caissier faisant ses comptes. Deux possibilités peuvent se présenter à lui :

1. Il reçoit de l'argent; il aura de l'argent en plus dans sa caisse. S'il reçoit 532 Fr., on écrira : (+ 532)
2. Il effectue un paiement; il aura de l'argent en moins dans sa caisse. S'il paie 480 Fr., on écrira (- 480)

En combinant ces deux possibilités, on peut obtenir les situations suivantes :

- Le caissier **reçoit** 212 Fr. puis **reçoit** 703 Fr. Il a donc reçu en tout : (212 + 703) Fr. ce que l'on peut traduire en nombres relatifs par le calcul suivant :
 $(+ 212) + (+ 703) = + (212 + 703) = + 915$
- Le caissier **paie** 746 Fr. puis **paie** 538 Fr. Il a donc payé en tout : (746 + 538) Fr. Ce qui se traduit par le calcul suivant :
 $(- 746) + (- 538) = - (746 + 538) = - 1\ 284$
- Le caissier **reçoit** 746 Fr. puis **paie** 538 Fr. Il a donc reçu en tout : (746 - 538) Fr. Ce qui se traduit par le calcul suivant :
 $(+ 746) + (- 538) = + (746 - 538) = + 208$
- Le caissier **paie** 746 Fr. puis **reçoit** 538 Fr. Il a donc payé en tout : (746 - 538) Fr. Ce qui se traduit par le calcul suivant :
 $(- 746) + (+ 538) = - (746 - 538) = - 208$

De cet exemple, on peut tirer une règle d'addition des nombres relatifs qui est la suivante :

La somme de deux nombres relatifs est un nombre relatif.

- ❖ Son **signe** est celui du nombre qui a la plus grande valeur absolue (donc le signe commun lorsque les deux nombres ont le même signe).
- ❖ Sa **valeur absolue** est la somme des valeurs absolues lorsque les deux nombres sont de même signe, et leur différence lorsque les deux nombres sont de signes différents.

Exemples d'utilisation :

$$(+ 16) + (+ 28) = + (16 + 28) = + 44$$

$$(+ 45) + (- 29) = + (45 - 29) = + 16$$

$$(- 24) + (- 58) = - (24 + 58) = - 82$$

$$(- 67) + (+ 23) = - (67 - 23) = - 44$$

Exercice 1

Hier soir, il faisait $+ 5^{\circ}\text{C}$. Ce matin, le thermomètre indique $- 3^{\circ}\text{C}$. Trouver la variation de température au cours de la nuit.

Calculer de même les variations suivantes :

Hier soir	$+ 5^{\circ}\text{C}$	$- 7^{\circ}\text{C}$	$+ 4^{\circ}\text{C}$	$- 5^{\circ}\text{C}$	$+ 6^{\circ}\text{C}$	$- 8^{\circ}\text{C}$
Ce matin	$- 7^{\circ}\text{C}$	$- 9^{\circ}\text{C}$	$+ 10^{\circ}\text{C}$	$+ 12^{\circ}\text{C}$	$- 3^{\circ}\text{C}$	$- 10^{\circ}\text{C}$
variation						

Exercice 2

Il s'agit de compléter le calendrier suivant en utilisant des nombres relatifs.

- L'origine du calendrier musulman est l'année où Mahomet quitte La Mecque pour Médine en 622 (pour "notre" calendrier).
- L'origine du calendrier républicain est la proclamation de la République en 1792.
- L'origine du calendrier romain est la fondation de Rome en 753 avant Jésus-Christ.

Événements	Calendrier romain	Notre calendrier	Calendrier musulman	Calendrier républicain
Fondation de Rome	0	- 753		
Mort de Jules César		- 44		
Naissance de Jésus-Christ	753	0	- 622	
Mahomet quitte La Mecque			0	
Charlemagne est sacré Empereur			178	
Bataille de Marignan	2268			
Prise de la Bastille				- 3
Proclamation de la République				0
Premier homme sur la Lune				

Exercice 3

Calculer :

$$A = (+ 27) + (+ 53)$$

$$D = (+ 17) + (- 32)$$

$$G = (- 5,7) + (- 3,2)$$

$$K = (+ 35,3) + (- 4,5)$$

$$B = (- 25) + (- 47)$$

$$E = (- 27) + (+ 18)$$

$$H = (- 17,7) + (+ 3,4)$$

$$L = (+ 5,7) + (+ 13,3)$$

$$C = (- 13) + (+ 55)$$

$$F = (+ 39) + (- 27)$$

$$J = (- 2,9) + (+ 13,7)$$

$$M = (+ 4,7) + (- 35,9)$$

11.5. LA SOUSTRACTION

Définition : Deux nombres dont la somme est nulle sont deux nombres opposés.

Par exemple : $(+ 3) + (- 3) = 0$, donc $+ 3$ et $- 3$ sont opposés.

De manière générale, **l'opposé d'un nombre a se note (- a)**

Attention si a désigne un nombre négatif, son opposé $(- a)$ désigne un nombre positif.

Calculer la différence entre deux nombres, c'est calculer le terme manquant d'une somme dont on connaît la valeur .

Par exemple : calculer $(+ 7) - (+ 4)$, c'est calculer le terme manquant dans l'égalité :

$$(+ 4) + \dots\dots\dots = (+ 7)$$

Voyons différents cas afin d'en extraire une règle :

- Calculer $(+ 7) - (+ 4)$, c'est calculer le terme manquant dans l'égalité :

$$(+ 4) + \dots\dots\dots = (+ 7)$$

La valeur absolue ayant augmenté, ce nombre est de même signe que $(+ 4)$. De plus sa valeur absolue est la différence entre 7 et 4 . Donc le nombre cherché est : **$(+ 3)$**

- Calculer $(+ 7) - (+ 13)$, c'est calculer le terme manquant dans l'égalité :

$$(+ 13) + \dots\dots\dots = (+ 7)$$

La valeur absolue ayant diminué, ce nombre est de signe contraire de celui de $(+ 13)$. De plus sa valeur absolue est la différence entre 13 et 7 . Donc le nombre cherché est : **$(- 6)$**

- Calculer $(- 7) - (- 8)$, c'est calculer le terme manquant dans l'égalité :

$$(- 8) + \dots\dots\dots = (- 7)$$

La valeur absolue ayant diminué, ce nombre est de signe contraire de celui de $(- 8)$. De plus sa valeur absolue est la différence entre 8 et 7 . Donc le nombre cherché est : **$(+ 1)$**

Résumons ces trois calculs

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

$$(+ 7) - (+ 13) = - 6$$

$$(- 7) - (- 8) = + 1$$

On peut constater que ces trois calculs vérifient la règle :

Règle de soustraction : Soustraire un nombre, c'est ajouter son opposé.

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

$$(+ 7) - (+ 13) = (+ 7) + (- 13) = - 6$$

$$(- 7) - (- 8) = (- 7) + (+ 8) = + 1$$

Exercice 1

Calculer :

$$A = (+ 7) - (- 4) =$$

$$B = (- 18) - (- 11) =$$

$$C = (- 9) - (- 11) =$$

$$D = (- 48) - (+ 13) =$$

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

$$F = (+ 1) - (+ 14) =$$

$$G = (- 13) - (+ 3) =$$

$$H = (- 21) - (- 53) =$$

Exercice 2

Écarts et additions

Dans les compétitions de sport collectif (par exemple au football), on utilise pour départager certaines équipes dans les classements la notion de différence de buts (goal average en anglais). Il s'agit de faire le bilan entre les buts marqués par l'équipe et les buts encaissés par cette même équipe.

On notera par un nombre positif le total de buts marqués et par un nombre négatif le total des buts encaissés.

équipes	buts marqués	buts encaissés	opération	différence de buts
équipe 1	38	29	$(+ 38) + (- 29)$	+ 9
équipe 2	42	17	$(+ 42) + (- 17)$	+ 25
équipe 3	35	35	$(+ 35) + (- 35)$	0
équipe 4	29	41	$(+ 29) + (- 41)$	- 12
équipe 5	13	36	$(+ 13) + (- 36)$	- 23

L'équipe 1 a plus marqué de buts qu'elle n'en a encaissé. Sa différence est donc positive et 9 est l'écart entre les deux valeurs absolues.

L'équipe 5 a plus encaissé de buts qu'elle n'en a marqué. Sa différence est donc négative. Et l'écart est de 23.

Classer les équipes suivantes dans l'ordre décroissant de leur différence de buts.

équipes	buts marqués	buts encaissés
Auxerre	35	31
Bastia	47	25
Nantes	29	26
Bordeaux	52	29
Le havre	47	60
Lens	36	47
Saint Étienne	49	28
Paris	34	36
Marseille	41	34
Troyes	30	42
Sedan	55	53
Lyon	49	65

11.6. SOMME ALGÈBRIQUE

Une somme algébrique est une suite d'additions et de soustractions

Comme nous l'avons vu, une soustraction peut remplacer une addition et inversement (avec des nombres différents)

Par exemple : $(+ 7) - (- 3) = (+ 7) + (+ 3)$.

Il est donc superflu de faire la différence entre une addition et une soustraction. C'est pourquoi on parle de sommes algébriques.

Dans une somme, on peut avoir au choix :

- une suite d'additions et de soustractions
- une suite d'additions
- une suite de soustractions
- une suite de nombres relatifs dans laquelle les signes de l'addition et les parenthèses sont sous-entendus

Exemple :

additions et de soustractions : $(+ 24) + (- 12) - (+ 9) - (- 34) + (- 25) - (- 42) + (- 1)$

suite d'additions : $(+ 24) + (- 12) + (- 9) + (+ 34) + (- 25) + (+ 42) + (- 1)$

suite de soustractions : $(+ 24) - (+ 12) - (+ 9) - (- 34) - (+ 25) - (- 42) - (+ 1)$

suite de nombres relatifs : $+ 24 - 12 - 9 + 34 - 25 + 42 - 1$

C'est la dernière forme qui est la simple d'écriture. On l'appelle la forme simplifiée de la somme algébrique.

Règles de suppression des parenthèses.

Pour obtenir la forme simplifiée de la somme algébrique, on applique les règles suivantes

- On supprime les parenthèses précédées du signe "+" à condition :
 - ① de supprimer le signe + placé devant la parenthèse.
 - ② de ne pas modifier les nombres qui étaient dans les parenthèses.
- On supprime les parenthèses précédées du signe "-" à condition :
 - ① de supprimer le signe - placé devant la parenthèse.
 - ② de remplacer les nombres qui étaient dans les parenthèses par leurs opposés.

Exemple :

$(+ 24) + (- 12) - (+ 9) - (- 34) + (- 25) - (- 42) + (- 1) = + 24 - 12 - 9 + 34 - 25 + 42 - 1$

Remarque : le signe + en début de ligne peut ne pas être écrit. Ce qui donne :

$(+ 24) + (- 12) - (+ 9) - (- 34) + (- 25) - (- 42) + (- 1) = 24 - 12 - 9 + 34 - 25 + 42 - 1$

Exercice 1

Transformer les soustractions en additions puis calculer :

$$A = (+7) + (-3) - (-4) - (+5) - (+9) + (+1) =$$

$$B = (-18) - (-11) - (+14) + (-13) =$$

$$C = (-9) - (-11) - (+3) + (-21) =$$

$$D = (-48) + (+18) - (-53) - (+13) - (-11) =$$

Exercice 2

Calculer :

$$A = (-43) + (-11) - (-49) - (+33) - (+15) =$$

$$B = (-105) + (-42) - (-98) - (+73) + (-11) =$$

$$C = (-36) - (-16) - (+14) - (+53) =$$

$$D = (+100) - (-50) - (+13) + (-11) =$$

Exercice 3

Effectuer :

$$(-12) + (-16) - (+13) + (+4) =$$

$$(-1,32) + (+3,5) - (-6,8) - (-4,5) =$$

Exercice 4

On donne $x = +5$ et $y = -2,5$

Calculer

- $x + y =$
- $x - y =$
- $-x + y =$
- $-x - y =$

Exercice 5

On donne $x = +7$, $y = -5$ et $z = -2,5$

Calculer :

- $(x + y) - z =$
- $(x - y) + z =$
- $(x - y) - z =$
- $-x - y - z =$
- $x + y + z =$

Méthodes de calcul

Pour calculer une somme de **plus de deux nombres**, toutes les méthodes qui donnent le bon résultat sont correctes; mais en voici trois assez fréquemment utilisées

somme à calculer

$$(+ 12) + (+ 5) + (- 8) + (- 15) + (+ 9) + (- 24)$$

$$(+ 12) + (+ 5) + (+ 9) + (- 8) + (- 15) + (- 24)$$

$$[+ (12 + 5 + 9)] + [- (8 + 15 + 24)]$$

$$(+ 26) + (- 47)$$

$$- (47 - 26) = - 21$$

méthode 1

On regroupe les positifs et les négatifs

On calcule la somme des positifs et la somme des négatifs.

Il reste une addition de deux nombres de signes contraires.

que l'on effectue.

somme à calculer

$$(+ 12) + (+ 5) + (- 8) + (- 15) + (+ 9) + (- 24)$$

$$(+ 17) + (- 8) + (- 15) + (+ 9) + (- 24)$$

$$(+ 9) + (- 15) + (+ 9) + (- 24)$$

$$(-6) + (+ 9) + (- 24)$$

$$(+ 3) + (- 24)$$

$$- 21$$

méthode 2

On a calculé la somme des deux premiers termes

Et ainsi de suite

somme à calculer

$$(+ 12) + (+ 5) + (- 8) + (- 15) + (+ 9) + (- 24)$$

$$+ 12 + 5 - 8 - 15 + 9 - 24$$

$$+ 12 + 5 + 9 - 8 - 15 - 24$$

$$+ 26 - 47$$

$$- 21$$

méthode 3

On supprime les parenthèses

On regroupe les positifs, d'une part, les négatifs d'autre part.

On effectue dans chaque groupe

Exercice 1

Effectuer en utilisant la méthode la mieux adaptée :

$$A = (+ 37) + (- 15) + (- 21) + (+ 12) + (- 7) + (+ 15) =$$

$$B = (+ 20) + (+ 35) + (- 45) + (- 20) + (+ 54) + (+ 10) =$$

$$C = (- 24) + (+ 1) + (- 31) + (- 48) + (+ 31) + (+ 10) =$$

$$D = (- 10) + (- 9) + (+ 5) + (+ 1) + (+ 10) + (+ 3) =$$

$$E = (- 35) + (+ 48) + (- 35) + (+ 18) + (- 30) + (+ 34) =$$

$$F = (+ 51) + (- 18) + (+ 41) + (- 21) + (+ 18) + (- 5) =$$

$$G = (+ 304) + (- 209) + (+ 350) + (- 406) + (- 104) + (+ 420) =$$

Exercice 2

Compléter les égalités suivantes avec le nombre qui convient :

$$(+ 7) + \dots = (+ 11)$$

$$(+ 8) + \dots = (+ 5)$$

$$(+ 13) + \dots = 0$$

$$(+ 5) + \dots = (- 3)$$

$$(- 7) + \dots = (+ 11)$$

$$(- 8) + \dots = (+ 5)$$

$$(- 13) + \dots = 0$$

$$(- 5) + \dots = (- 3)$$

CORRIGES DES EXERCICES DU CHAPITRE 11**11.1.exemples d'utilisation****Exercice 1***3° au-dessus de zéro : + 3**15° au-dessus de zéro : + 15**7° en-dessous de zéro : - 7**24° en-dessous de zéro : - 24**36° au-dessus de zéro : + 36***Exercice 2***Tour Eiffel : + 320 .**Mont Blanc : + 4 807.**Profondeur de la fosse des Mariannes dans l'Océan Pacifique : - 11 034**Profondeur de la fosse de Porto Rico dans l'Océan Atlantique: - 3 602**Profondeur de la fosse centrale dans la Manche :- 172**Mont Everest :+ 8 848 .***Exercice 3**

<i>Lieu</i>	<i>Altitude</i>	<i>Variation</i>
<i>Mérens les vals</i>	<i>1 060 m</i>	
<i>Jasse de la Préssassé</i>	<i>1 832 m</i>	<i>+ 772</i>
<i>Porteille des Bésines</i>	<i>2 330 m</i>	<i>+ 498</i>
<i>Refuge des Bésines</i>	<i>1 981 m</i>	<i>- 349</i>
<i>Col de Coume d'Agnel</i>	<i>2 470 m</i>	<i>+ 489</i>
<i>Porteille de la Grave</i>	<i>2 426 m</i>	<i>- 44</i>
<i>Pla</i>	<i>2 050 m</i>	<i>- 376</i>
<i>Bouillouses</i>	<i>2 020 m</i>	<i>- 30</i>
<i>Col del Palm</i>	<i>2 000 m</i>	<i>- 20</i>
<i>Bolquère</i>	<i>1 620 m</i>	<i>- 380</i>
<i>Col de la perche</i>	<i>1 621 m</i>	<i>+ 1</i>
<i>Planès</i>	<i>1 535 m</i>	<i>- 86</i>
<i>Refuge de l'Orry</i>	<i>1 810 m</i>	<i>+ 275</i>
<i>Jasse des clots</i>	<i>1 910 m</i>	<i>+ 100</i>

11.2. Comparaison sur un axe**Exercice 1**

<i>Nombre</i>	<i>- 4</i>	<i>+ 7</i>	<i>- 13,5</i>	<i>+ 4,5</i>	<i>- 9,38</i>	<i>- 7,405</i>	<i>+ 200,4</i>	<i>- 6</i>
<i>pos nég</i>	<i>négalif</i>	<i>positif</i>	<i>négalif</i>	<i>positif</i>	<i>négalif</i>	<i>négalif</i>	<i>positif</i>	<i>négalif</i>
<i>Val abs</i>	<i>4</i>	<i>7</i>	<i>13,5</i>	<i>4,5</i>	<i>9,38</i>	<i>7,405</i>	<i>200,4</i>	<i>6</i>
	<i>- 1 000</i>	<i>- 35,17</i>	<i>+ 5,06</i>	<i>+ 93,248</i>	<i>- 86,34</i>			
<i>pos négf</i>	<i>négalif</i>	<i>négalif</i>	<i>positif</i>	<i>positif</i>	<i>négalif</i>			
<i>Val abs</i>	<i>1 000</i>	<i>35,17</i>	<i>5,06</i>	<i>93,248</i>	<i>86,34</i>			

Corrigés des exercicesExercice 2

Nombre	- 12	+ 7	- 15	- 37,8	+ 64	- 5,36	+ 84,2	0
Opposé	+ 12	- 7	+ 15	+ 37,8	- 64	+ 5,36	- 84,2	0

Exercice 3

L'écriture	désigne	Compléter pour chaque exemple						
a	Le nombre a	- 3	- 5	+ 6,1	+ 17	0	+ 9	+ 3
$- a$	L'opposé de a	+ 3	+ 5	- 6,1	- 17	0	- 9	- 3
$ a $	La valeur absolue de a	3	5	6,1	17	0	9	3
$- a $	L'opposé de la valeur absolue de a	- 3	- 5	- 6,1	- 17	0	- 9	- 3
$ - a $	La valeur absolue de l'opposé de a	3	5	6,1	17	0	9	3

Exercice 4

- a) $(- 3) < (+ 7)$; $(+ 5) > (- 8)$; $(- 5) < 0$; $(- 12) < (- 11)$
b) $(+ 12) > (+ 11)$; $(- 21) < (- 10)$; $(- 6,8) < (6,1)$; $(+ 4,1) > (+ 4,01)$
c) $(- 2,2) < (+ 2,3)$; $(+ 9,5) > (+ 9,05)$; $(45,1) > (- 45,2)$; $(+ 8,01) > (- 8,02)$
d) $(- 0,1) < (+ 0,2)$; $(+ 12,1) < (+ 12,2)$; $(- 5,01) < (- 5)$; $(+ 8) > (- 9)$

Exercice 5

Abcisses des points A, B, C et D qui figurent sur les droites graduées

1. A : - 1 B : + 3 C : absent D : - 2,5
2. A : 0,5 B : - 2 C : + 3 D : - 1
3. A : + 4 B : + 2 C : + 6 D : - 5
4. A : - 1 B : - 1,5 C : - 0,5 D : + 0,5

11.3. Repérage dans le planExercice 1

Coordonnées des bateaux à une seule case : C4 ; G4 ; I10

- Tir en H3 : à l'eau Tir en G9 : à l'eau
- Tir en F2 : touché Tir en B7 : touché
- Tir en I10 : coulé

Exercice 2

	a	b	c	d	e	f	g	h
1								
2								
3								
4								
5			R					
6								
7							P	
8								T

1. Positions possibles d'un roi après mouvement s'il était initialement en f2 : e1; f1; g1; e2; g2; e3; f3; g3.
2. Positions possibles d'un fou initialement situé en f7 : g8 ; e6; d5; c4; b3; a2; e8; g6; h5.
3. Destinations possibles de ce cheval initialement situé en e4 : d2; f2; g3; g5; f6; d6; c5; c3.

Corrigés des exercices**Exercice 3**

1. $A' : (3 ; -2)$, $B' : (2 ; -4)$ et $C' : (1 ; -1)$.,
2. $A'' : (-3 ; -2)$, $B'' : (-2 ; -4)$ et $C'' : (-1 ; -1)$.
3. Les segments $[AA'']$, $[BB'']$ et $[CC'']$ se coupent à l'origine du repère

11.4. Addition des relatifs**Exercice 1**

Hier soir	+ 5°C	- 7°C	+ 4°C	- 5°C	+ 6°C	- 8°C
Ce matin	- 7°C	- 9°C	+ 10°C	+ 12°C	- 3°C	- 10°C
variation	Baisse de 12°	Baisse de 2°	Hausse de 6°	Hausse de 17°	Baisse de 9°	Baisse de 2°

Exercice 2

Événements	Calendrier romain	Notre calendrier	Calendrier musulman	Calendrier républicain
Fondation de Rome	0	- 753	- 1375	- 2545
Mort de Jules César	709	- 44	- 666	- 1836
Naissance de Jésus-Christ	753	0	- 622	- 1792
Mahomet quitte La Mecque	1375	622	0	- 1170
Charlemagne est sacré Empereur	1553	800	178	- 992
Bataille de Marignan	2268	1515	893	- 277
Prise de la Bastille	2542	1789	1167	- 3
Proclamation de la République	2545	1792	1170	0
Premier homme sur la Lune	2722	1 969	1347	177

Exercice 3

$$A = (+ 27) + (+ 53) = + 80$$

$$C = (- 13) + (+ 55) = + 42$$

$$E = (- 27) + (+ 18) = - 9$$

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

$$J = (- 2,9) + (+ 13,7) = + 10,8$$

$$L = (+ 5,7) + (+ 13,3) = + 19$$

$$B = (- 25) + (- 47) = - 72$$

$$D = (+ 17) + (- 32) = - 15$$

$$F = (+ 39) + (- 27) = + 12$$

$$H = (- 17,7) + (+ 3,4) = - 14,3$$

$$K = (+ 35,3) + (- 4,5) = + 30,8$$

$$M = (+ 4,7) + (- 35,9) = - 31,2$$

11.5. La soustraction**Exercice 1**

$$A = (+ 7) - (- 4) = 7 + 4 = \underline{+ 11}$$

$$C = (- 9) - (- 11) = - 9 + 11 = \underline{+ 2}$$

$$E = (- 3) - (+ 5) = - 3 - 5 = \underline{- 8}$$

$$G = (- 13) - (+ 3) = - 13 - 3 = \underline{- 16}$$

$$B = (- 18) - (- 11) = - 18 + 11 = \underline{- 7}$$

$$D = (- 48) - (+ 13) = - 48 - 13 = \underline{- 61}$$

$$F = (+ 1) - (+ 14) = + 1 - 14 = \underline{- 13}$$

$$H = (- 21) - (- 53) = - 21 + 53 = \underline{+ 32}$$

Corrigés des exercices**Exercice 2**

équipes	butts marqués	butts encaissés	Différence
Bastia	47	25	+ 22
Saint Étienne	49	28	+ 21
Bordeaux	52	29	+ 13
Marseille	41	34	+ 7
Auxerre	35	31	+ 4
Nantes	29	26	+ 3
Sedan	55	53	+ 2
Paris	34	36	- 2
Lens	36	47	- 9
Troyes	30	42	- 12
Le havre	47	60	- 13
Lyon	49	65	- 16

11.6. Somme algébrique**Exercice 1**

$$A = (+7) + (-3) - (-4) - (+5) - (+9) + (+1) = (+7) + (-3) + (+4) + (-5) + (-9) + (+1) = \underline{\underline{-5}}$$

$$B = (-18) - (-11) - (+14) + (-13) = (-18) + (+11) + (-14) + (-13) = \underline{\underline{-34}}$$

$$C = (-9) - (-11) - (+3) + (-21) = (-9) + (+11) + (-3) + (-21) = \underline{\underline{-22}}$$

$$D = (-48) + (+18) - (-53) - (+13) - (-11) = (-48) + (-18) + (+53) + (-13) + (+11) = \underline{\underline{-15}}$$

Exercice 2

$$A = (-43) + (-11) - (-49) - (+33) - (+15) = -43 - 11 + 49 - 33 - 15 = \underline{\underline{-53}}$$

$$B = (-105) + (-42) - (-98) - (+73) + (-11) = -105 - 42 + 98 - 73 - 11 = \underline{\underline{-133}}$$

$$C = (-36) - (-16) - (+14) - (+53) = -36 + 16 - 14 - 53 = \underline{\underline{-87}}$$

$$D = (+100) - (-50) - (+13) + (-11) = 100 + 50 - 13 - 11 = \underline{\underline{+126}}$$

Exercice 3

$$(-12) + (-16) - (+13) + (+4) = -12 - 16 - 13 + 4 = \underline{\underline{-37}}$$

$$(-1,32) + (+3,5) - (-6,8) - (-4,5) = -1,32 + 3,5 + 6,8 + 4,5 = \underline{\underline{+13,48}}$$

Exercice 4

$$\bullet x + y = +5 - 2,5 = \underline{\underline{+2,5}} \quad x - y = (+5) - (-2,5) = 5 + 2,5 = \underline{\underline{+7,5}}$$

$$\bullet -x + y = -(+5) + (-2,5) = -5 - 2,5 = \underline{\underline{-7,5}} \quad -x - y = -(+5) - (-2,5) = -5 + 2,5 = \underline{\underline{-2,5}}$$

Exercice 5

$$\bullet (x + y) - z = [(+7) + (-5)] - (-2,5) = +2 + 2,5 = \underline{\underline{+4,5}}$$

$$\bullet (x - y) + z = [(+7) - (-5)] + (-2,5) = +12 - 2,5 = \underline{\underline{+9,5}}$$

$$\bullet (x - y) - z = [(+7) - (-5)] - (-2,5) = +12 + 2,5 = \underline{\underline{+14,5}}$$

$$\bullet -x - y - z = -7 + 5 + 2,5 = \underline{\underline{+0,5}}$$

$$\bullet x + y + z = 7 - 5 - 2,5 = \underline{\underline{-0,5}}$$

Méthodes de calcul

Corrigés des exercicesExercice 1

$$A = (+37) + (-15) + (-21) + (+12) + (-7) + (+15) = (+37) + (-21) + (+12) + (-7) \\ = (+37) + (+12) + (-21) + (-7) = +39 - 28 = \underline{+11}$$

$$B = (+20) + (+35) + (-45) + (-20) + (+54) + (+10) = (+35) + (-45) + (+54) + (+10) \\ = (+35) + (+10) + (-45) + (+54) = (+45) + (-45) + (+54) = \underline{+54}$$

$$C = (-24) + (+1) + (-31) + (-48) + (+31) + (+10) = (-24) + (+1) + (-48) + (+10) \\ = (-24) + (-48) + (+1) + (+10) = (-72) + (+11) = \underline{-61}$$

$$D = (-10) + (-9) + (+5) + (+1) + (+10) + (+3) = (-9) + (+5) + (+1) + (+3) \\ = (-9) + (+9) = \underline{0}$$

$$E = (-35) + (+48) + (-35) + (+18) + (-30) + (+34) \\ = (-35) + (-35) + (-30) + (+34) + (+48) + (+18) = (-100) + (+100) = \underline{0}$$

$$F = (+51) + (-18) + (+41) + (-21) + (+18) + (-5) = (+51) + (+41) + (-21) + (-5) \\ = (+92) + (-26) = \underline{+66}$$

$$G = (+304) + (-209) + (+350) + (-406) + (-104) + (+420) \\ = (+304) + (+350) + (+420) + (-209) + (-406) + (-104) = (+1074) + (-719) = \underline{+355}$$

Exercice 2

$$(+7) + \underline{(+4)} = (+11) \quad (+8) + \underline{(-3)} = (+5) \quad (+13) + \underline{(-13)} = 0 \quad (+5) + \underline{(-8)} = (-3)$$

$$(-7) + \underline{(+18)} = (+11) \quad (-8) + \underline{(+13)} = (+5) \quad (-13) + \underline{(+13)} = 0 \quad (-5) + \underline{(+2)} = (-3)$$