Partie Numérique.

Les Nombres

Centaines de Mille	Dizaines de mille	Milliers	Centaines	Dizaines	Unités	,	Dixièmes	Centièmes	Millièmes
		1	3	5	2	,	9	6	

Multiplier un nombre par 10 revient à lui ajouter un zéro, ou à déplacer la virgule d'un rang vers la droite.
Ex : 123 x 10 = 1230 20,54 x 10 = 205,4

Multiplier par 100 revient à ajouter 2 zéros ou à déplacer de 2 rangs vers la droite..., par 1000, à ajouter 3 zéros ou à déplacer la virgule de 3 rangs vers la droite, etc...

X

÷

Diviser un nombre par 10 revient à lui enlever un zéro, ou à déplacer la virgule d'un rang vers la gauche.
Ex : 1230 : 10 = 123 20,54 : 10 = 2,054

Diviser par 100 revient à enlever 2 zéros ou à déplacer de 2 rangs vers la gauche..., par 1000, à enlever 3 zéros ou à déplacer la virgule de 3 rangs vers la gauche, etc...

Note :
Multiplier par 0,1 revient à diviser par 10
Multiplier par 0,01 revient à diviser par 100
Multiplier par 0,001 revient à diviser par 1000

Diviser par 0,1 revient à multiplier par 10
Diviser par 0,01 revient à multiplier par 100
Diviser par 0,001 revient à multiplier par 1000

Un nombre comportant une virgule est un nombre **décimal** (42,7).

Le même nombre peut être écrit sous forme **fractionnaire** : $\frac{427}{10}$

Numérateur

Dénominateur

Ce qui revient à une division :
427 : 10 (ou 427 est le dividende, et 10 le diviseur)

Puissances de 10

$10^0 = 1$
$10^1 = 10$ $10^{-1} = 0,1$
$10^2 = 100$ $10^{-2} = 0,01$
$10^3 = 1000$ $10^{-3} = 0,001$

Comparaisons

17,3 > 15,77 se lit « supérieur à »
15,77 < 17,3 se lit « inférieur à »

Approximation d'un résultat

Troncature = On coupe le résultat au niveau souhaité. Exemple au dixième : 14,528 = 14,5
Arrondi = on arrondit au niveau souhaité le plus proche. Exemple au centième : 14,528 = 14,50

Ensembles numériques

N est l'ensemble des entiers naturels (0,1,2,3...)
Z est l'ensemble des entiers relatifs (–2, -3, 4, 5...)
Q est l'ensemble des nombres rationnels, rapport d'un élément de Z et d'un élément de N
R est l'ensemble des nombres réels, rationnels ou non, comme Π ou $\sqrt{2}$

$On\, a\, donc\, \mathbb{R} > \mathbb{Q} > \mathbb{Z} > \mathbb{N}$

Les fractions

Addition et soustraction

Pour ajouter ou soustraire deux fractions, il faut d'abord les simplifier et les réduire au même dénominateur. On ajoute ou soustrait ensuite les numérateurs uniquement.

1) Une fraction peut être simplifiée si son numérateur et son dénominateur peuvent être divisés par un même nombre $\frac{12}{16}=\frac{3}{4}$ (12 et 16 sont divisibles par 4).

2) $\frac{12}{16}+\frac{1}{2}=$

$$\frac{3}{4}+\frac{2}{4}=\frac{5}{4}$$

Note :
Un nombre premier est un nombre qui n'est divisible que par un et lui-même = 2,3,5,7,11,13,17,19...

Caractères de divisibilités

* par 2 si le nombre est pair
* par 3 si la somme des chiffres qui composent le nombre est divisible par 3

531 = 5+3+1 = 9 9 est divisible par 3, donc 531 divisible par 3.

* par 5 si le nombre se termine par 0 ou 5
* par 9 si la somme des chiffres qui composent le nombre est divisible par 9
* par 11, quand la différence entre les colonnes paires et impaires est égale à 0, 11 ou multiple de 11

572 (colonnes impaires 5 et 2), 5+2 = 7, 7-7(colonne paire) = 0
Effectivement 572 ÷ 11 = 52

Multiplication

Pour multiplier deux fractions entre elles, il suffit de multiplier les numérateurs entre eux et les dénominateurs entre eux.
Ne pas oublier de simplifier le résultat quand c'est possible.

$$\frac{3}{4}x\frac{2}{7}=\frac{6}{28}=\frac{3}{14}$$

$$\frac{5}{7}x\,3=\frac{5}{7}x\frac{3}{1}=\frac{15}{7}$$

Attention
Ne pas oublier que $a=\frac{a}{1}$

Note
a x c (a multiplié par c, ou a facteur de c) se note ac

Division

Pour diviser deux fractions, il suffit de multiplier la première par l'inverse de la seconde.

$$\frac{3}{7}\div\frac{2}{5}=\frac{3}{7}x\frac{5}{2}=\frac{15}{14}$$

$$\frac{5}{6}\div 3=\frac{5}{6}x\frac{1}{3}=\frac{5}{18}$$

Attention
Inverse de $\frac{a}{b}=\frac{b}{a}$

<u>Note et rappel :</u>

$\frac{a}{a}=1$

$\frac{b}{k}+\frac{c}{k}=\frac{(b+c)}{k}$ **Addition**

$\frac{b}{k}-\frac{c}{k}=\frac{(b-c)}{k}$ **soustraction**

$\frac{a}{b}x\frac{c}{d}=\frac{ac}{bd}$ **multiplication**

$\frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}}=\frac{a}{b}\div\frac{c}{d}=\frac{a}{b}x\frac{d}{c}=\frac{ad}{bc}$ **division**

Règles et priorités

Dans l'addition : L'ordre des termes n'a pas d'importance

$4 + 2 = 2 + 4$
$a + b = b + a$

Dans la soustraction : On ne peut pas modifier l'ordre des termes

$6 - 2 \neq 2 - 6$
$a - b \neq b - a$ (≠ se lit « différent de »)

Dans la multiplication : L'ordre des termes n'a pas d'importance

$4 \times 2 = 2 \times 4$
$ac = ca$

Dans la division : On ne peut pas modifier l'ordre des termes

$4 \div 2 \neq 2 \div 4$
$\frac{4}{2} \neq \frac{2}{4}$

Dans une suite de calculs, les parenthèses sont prioritaires
$10{,}2 \div (8 - 3) = 10{,}2 \div 5 = 5{,}1$

$2a^2 \neq (2a)^2$
$a \times b + c \neq a \times (b + c)$

Là où il n'y a pas de parenthèses, multiplication et division ont priorité sur addition et soustraction
$10 + 3 \times 2 - 1 \times 4 = 10 + 6 - 4 = 12$

La multiplication est distributive
$m \times (a+b) = m(a+b) = m \times a + m \times b = ma + mb$
$m \times (a-b) = m(a-b) = m \times a - m \times b = ma - mb$

Tableau des unités

km	hm	dam	m	dm	cm	mm	µm	nm
kg	hg	dag	g	dg	cg	mg		
	hL	daL	L	dL	cL	mL		
km²	hm²	dam²	m²	dm²	cm²	mm²		**Aires**
	ha	are	ca					de 100 en 100
			m³	dm³	cm³	mm³		**Volumes**
								de 1000 en 1000
jour	heure	minute	seconde	1/10 s	1/100 s	1/1000 s		

Note : 1 L = 1 dm³
1 mL = 1 cm³

Ne pas oublier :
Deux chiffres par colonnes pour les aires
Trois chiffres par colonne pour les volumes

Carrés, cubes, puissances

3^2 est un carré. Il correspond au nombre 3 multiplié par lui-même (3 x 3). On l'appelle ainsi puisqu'il correspond à l'aire du carré (côté x côté).

3^3 est un cube. Il correspond au nombre 3 multiplié par lui-même deux fois (3 x 3 x 3). On l'appelle ainsi puisqu'il correspond au volume du cube (côté x côté x côté).

On peut poursuivre ainsi avec ce même nombre 3 élevé à la puissance, 4, 5, 10, 45 etc... : 3^4, 3^5, 3^{10}, 3^{45}...

D'une façon générale : a^n = a x a x a x a... n fois

Formules :

$$a^m \, x \, a^n = a^{(m+n)} \qquad (a^m)^n = a^{mn}$$

$$a^{-m} = \frac{1}{a^m} \qquad (ab)^n = a^n \, x \, b^n$$

$$\frac{a^n}{a^m} = a^n \, x \, a^{-m} \qquad a^1 = a$$

$$a^0 = 1 \qquad a^{-n} \, et \, a^n \, sont \, inverses$$

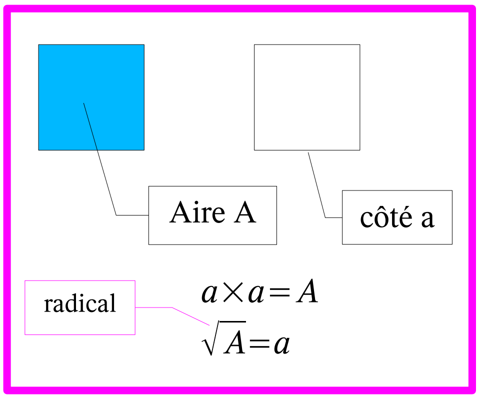
Attention !
Ne pas confondre -3^2 et $(-3)^2$

Note :
L'exposant est le petit chiffre à droite d'un nombre, qui indique la puissance à laquelle ce nombre est élevé.
a^2 signifie a x a

Racine carrée

La racine carrée d'un nombre A est le nombre positif dont le <u>carré</u> redonne A :

$Notons \sqrt{A^2} = A$



Puisqu'un carré est toujours positif, si on a : $x^2 = A$
il y a deux solutions $\sqrt{A} \, et - \sqrt{A}$

$x^2 = 0 \, a \, pour \, solution \, 0$

$x^2 = -3 \, n'a \, pas \, de \, solution$

Formules : $\sqrt{A} \times \sqrt{B} = \sqrt{(A \times B)}$

$$\frac{\sqrt{A}}{\sqrt{B}} = \sqrt{(\frac{A}{B})}$$

$$2\sqrt{3} = \sqrt{(2^2 \times 3)} = \sqrt{(4 \times 3)} = \sqrt{12}$$

$$\sqrt{(9ab^2)} = \sqrt{(3^2 \times ab^2)} = 3b\sqrt{a}$$

Nombres relatifs

Se situant par rapport à une origine (0), les nombres relatifs permettent d'établir des mesures positives ou négatives (températures, pertes....)
Ils sont précédés d'un (-), ou d'un (+) qui est sous-entendu : 2 = +2

- infini $-\infty$ **-5 -4 -3 -2 -1 1 2 3 4 5** ∞ infini

Note :
Un nombre considéré sans le signe qui l'accompagne est nommé « valeur absolue » et noté entre deux traits verticaux.
|2| est la valeur absolue de -2 et de +2

Truc !
On peut réfléchir en termes de « je dois » pour les (–) et de « j'ai » pour les (+)

Addition

* Si les nombres sont de même signe, on ajoute les valeurs absolues et on réintroduit le signe.

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

* si les nombres sont de signes contraires, on fait la différence entre la plus grande valeur absolue et la plus petite. Le signe est celui de la plus grande valeur absolue.

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

5>3 5 est négatif, donc résultat négatif.

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

5>3 5 est positif, donc résultat positif.

Multiplication

* Si les nombres sont de même signe, le produit est positif.

$$5\times3=15$$
$$(-5)\times(-3)=15$$

* Si les nombres sont de signes contraires, le produit est négatif.

$$(-5)\times3=-15$$

Règle des signes : - et - = +
\+ et + = +
\- et + = -
\+ et - = -

Note :

$$a\times0=0$$
$$a\times1=a$$
$$a\times-1=-a$$

Division (quotient)

Les règles sont les mêmes que celles de la multiplication

Se rappeler que:

$$\frac{a}{b}=\frac{(a\times m)}{(b\times m)}$$
$$\frac{a}{d}+\frac{b}{d}=\frac{(a+b)}{d}$$
$$\left(\frac{a}{b}\right)\times\left(\frac{c}{d}\right)=\frac{ac}{bd}$$
$$\frac{-a}{b}=-\left(\frac{a}{b}\right) \qquad \left(\frac{a}{b}\right)^n=\frac{a^n}{b^n}$$
$$\frac{a^n}{a^m}=a^{(n-m)}$$

Expressions algébriques

L'expression $3a-2x^2+a+2b-12+4x+b$ comprend des nombres, et des variables (a, b, x)...
Il s'agit de réduire l'expression en regroupant tous les termes semblables et de même exposant :
$4a+3b-x^2+4x-12$
On ne peut aller au-delà.

Priorités :
Dans une expression, s'il y a un + devant une parenthèse, on peut supprimer cette parenthèse sans rien changer.
Par contre, s'il y a un – devant la parenthèse, on doit appliquer la règle des signes à l'intérieur de la parenthèse avant de la supprimer :

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

La puissance a priorité sur le produit : $ab^n=a\times b^n$

Distributivité

La multiplication est distributive par rapport à l'addition et à la soustraction. C'est à dire qu'on « distribue » le facteur sur tous les termes de la somme ou de la soustraction.

(-a) est le facteur

$$(b-c+d)\times(-a)=-ba+ca-da$$
$$(\underline{a+b-c})\times(d-e)=ad+bd-cd-ae-be+ce$$

Attention à la règle des signes

(d) et (-e) sont les facteurs

Identités remarquables

Elles sont au nombre de trois et permettent de gagner bien du temps et des possibilités dans la simplification d'expressions :

$$(A+B)^2=A^2+2AB+B^2$$
$$(A-B)^2=A^2-2AB+B^2$$
$$(A-B)(A+B)=(A^2-B^2)$$

$$(6a+3)^2=6a^2+36a+9$$
$$(6a-3)^2=6a^2-36a+9$$
$$(5-x)\times(5+x)=5^2-x^2$$

A savoir par coeur !

Développer

Effectuer ou calculer....

<u>Exemple 1:</u>

Identité remarquable de type (a-b)²

$$7x(x-2)^2=7x(x^2-8x+4)$$
$$=7x^3-56x^2+28x$$

<u>Exemple 2 :</u>

Identité remarquable de type (a-b)²

$$3(5x-1)^2-x(x-5)$$
$$=3(25x^2-10x+1)-(x^2-5x)$$
$$=75x^2-30x+3-x^2+5x$$
$$=74x^2-25x+3$$

Attention aux priorités (puissances, parenthèses, multiplication) et à la distributivité...
Il faut toujours réduire (p 6) et ordonner selon l'exposant des puissances.
On ne peut évidemment ajouter des x² qu'avec des x², et des x avec des x...

Factoriser

C'est la démarche inverse de la distributivité. Elle consiste à trouver un facteur commun. Il s'agit donc de transformer une expression en un produit.

$7x+xa-xb$ Le facteur commun est x
$(7+a-b)x$

En développant le produit trouvé, on revient à (7x+ax+bx)

$8a-4b=4(2a-b)$ Le facteur commun est 4

Equations

Une équation est une égalité qui comprend une ou plusieurs inconnues...
L'équation élémentaire est de type $a\times x=b$
Il s'agit **d'isoler cette inconnue** afin d'en trouver la valeur.

membre de gauche | membre de droite

$$7+x=3$$

<u>Technique :</u>

Une égalité est constituée de deux membres séparés par le signe =
On peut changer les termes de membres, à condition de remplacer le mode opératoire par son contraire.

Ainsi multiplier devient diviser x ---> ÷ $6x=9 \quad x=\frac{9}{6} \quad \rightarrow x=\frac{3}{2}$

diviser devient multiplier ÷ ---> x $\frac{x}{2}=7 \quad x=7\times 2 \quad \rightarrow x=14$

ajouter devient soustraire + ---> - $4x+6=12 \quad 4x=12-6 \quad 4x=6 \quad x=\frac{6}{4} \quad \rightarrow x=\frac{3}{2}$

soustraire devient ajouter - ---> + $x-20+2x=7 \quad x+2x=7+20 \quad 3x=27 \quad x=\frac{27}{3} \quad \rightarrow x=9$

Equation produit

Une équation du premier degré (sans exposant à l'inconnue) et à une seule inconnue, peut aussi se présenter sous forme de produit du type : $(2x-4)\times(x+2)=0$

(Il suffit qu'une des parenthèses soit égale à 0 pour que l'équation soit vérifiée)

Chaque valeur de x pour laquelle une parenthèse est égale à 0 est donc solution de l'équation
Soit pour $(2x-4)=0 \quad 2x=4 \quad x=2$
et pour $(x+2)=0 \quad x=-2$

L'équation a donc pour solutions 2 et -2

Inéquations

Une inéquation est notée par les signes
supérieur $a>b$
supérieur ou égal $a\geqslant b$
inférieur $a<b$
inférieur ou égal $a\leqslant b$

Elle suit les mêmes règles que l'équation à ceci près :
* Les solutions ne sont plus des valeurs, mais des intervalles (de 3 à ∞ par exemple)...
* Si le coefficient de x est positif, rien ne change par rapport à l'équation, mais s'il est négatif, il faut changer le sens du signe d'inégalité en son contraire.

Exemples :

$$2x\geqslant 8 \quad x\geqslant\frac{8}{2} \quad x\geqslant 4$$
$$\textit{Toutes les valeurs de 4 à l'infini vérifient } x$$

-2 est négatif

changement de signe

$$-2x\geqslant 8 \quad x\leqslant\frac{8}{-2} \quad x\leqslant -4$$
$$\textit{Toutes les valeurs de } -4 \textit{ à } -l\textit{'infini vérifient } x$$

Equations à deux inconnues

Le but est de ramener les équations à une inconnue, par **substitution** ou par **combinaison**.

On a 3x-2y = -2
et x-4y = 16

Exprimons x en fonction de y dans la seconde équation : x = 16+4y **(substitution)**
On peut donc ré-écrire la première sous la forme 3(16+4y)-2y = -2 ===> 48+12y-2y = -2
10y = -50 soit y = -5

On reprend alors la seconde équation en introduisant la valeur de y : x+20 = 16
Ce qui permet de trouver x = -4

La solution de l'équation est donc le couple (-4, -5) (L'abcisse se note toujours en premier)

On a $3x-2y = -2$
et $x-4y = 16$

Le but est d'éliminer les x ou les y en trouvant leur opposé. **(combinaison)**
Si on multiplie la seconde équation par (-3) elle peut s'écrire : $-3x+12y = -48$

On ajoute ensuite membre à membre les deux équations
$3x-2y-3x+12y = -2-48$ (les x s'éliminent) ===>
$10y = -50$ ===> $y = -5$

(On ne change pas une égalité en ajoutant un même nombre dans chaque membre)

On replace la valeur de y dans la première équation : $3x-(-10) = -2$
$3x+10 = -2$ ===> $3x = -12$ ===> $x = -4$

Le couple de solutions est bien (-4, -5)

Equation du second degré

La forme type de cette équation est $ax^2 + bx + c$

Elle peut être résolue par l'utilisation d'un discriminant qui correspond à la formule :

$$\boxed{\Delta = b^2 - 4ac}$$

Si $\Delta > 0$, il existe deux solutions, dites racines, de l'équation : x^1 et x^2
Si $\Delta = 0$, il existe une racine double
Si $\Delta < 0$, il n'y a pas de solution

$$x^1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$x^2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$$

<u>Exemple :</u>

$2x^2 + 5x -3 = 0$ sur le modèle $ax^2 + bx +c$

Calculons le discriminant $b^2 - 4ac$
$5^2 - 4(+2)(-3) = 49$

Le discriminant est positif, donc deux racines

$$x^1 = \frac{(-5+\sqrt{49})}{4} = \frac{(-5+7)}{4} = \frac{1}{2}$$

$$x^2 = \frac{(-5-\sqrt{49})}{4} = \frac{(-12)}{4} = -3$$

Les racines de l'équation $2x^2 + 5x - 3 = 0$ sont donc 0,5 et -3,
donnant les deux valeurs de x pour lesquelles l'équation se vérifie.

Pourcentages

Le pourcentage consiste à tout ramener à une quantité globale de 100, de façon à pouvoir établir des comparaisons (remises, augmentations, statistiques, taxes).
C'est une application particulière de la proportionnalité.

$$34\%x = \frac{x \times 34}{100}$$

Exemple : J'ai quatre billes blanches et 12 billes rouges. La proportion de billes blanches est de :

$\frac{4}{16} \times 100 = 25\%$. (je divise par la totalité pour avoir la proportion pour une bille, puis multiplie par 100)

Proportionnalité

La proportionnalité est le fait que plusieurs mesures ou quantités augmentent ou diminuent selon leur proportions propres et non de façon égale (ingrédients en cuisine, sable et ciment dans un mortier, etc...)
Un coefficient établit un rapport stable entre ces quantités.

Tableau de proportionnalité

Eau	1L	4L	6L	10L
Sirop	0,25L	1L	1,5L	2,5L

x 4
coefficient

Le produit en croix

C'est un tableau de proportionnalité à 4 cases. Il permet de trouver la mesure du quatrième élément quand on ne dispose que des trois premiers. L'inconnue est appelée quatrième proportionnelle.

Exemple : 2 sacs coûtent 307 €. Combien vont en coûter 9 ?

$$\frac{9 \times 307}{2} = x$$

2	307
9	x

sacs	A	C	prix
	B	D	

Ranger les objets de même nature par colonne.

Pour savoir si des mesures sont proportionnelles, il suffit de les ordonner dans un tableau et de vérifier que les produits AD et BC sont égaux (AD = BC).
Le rapport B/A donne alors le coefficient qui peut s'appliquer à toutes les colonnes.

Echelles

C'est une application de la proportionnalité. Si l'échelle est inférieure à 1 (1/10°, 1/25°), il s'agit d'une réduction. Si l'échelle est supérieure à 1, c'est un agrandissement.

Dimension sur la carte ou le plan
Dimension dans la réalité

Echelle

1/25000° signifie par exemple que 1 cm sur la carte font 25 000 cm, soit 250 m dans la réalité.

Mouvement uniforme

Autre application de la proportionnalité : Lorsque la durée d'un parcours est proportionnel à la distance, la vitesse moyenne en est le coefficient.
d = distance t = temps v = vitesse

Formules :

$$d = v \times t \qquad v = \frac{d}{t} \qquad t = \frac{d}{v}$$

Les unités usuelles sont celles de m/s, de km/h et de km/s.

Fonction linéaire

Eau	1L	4L	6L	10L	y
Sirop	0,25L	1L	1,5L	2,5L	x

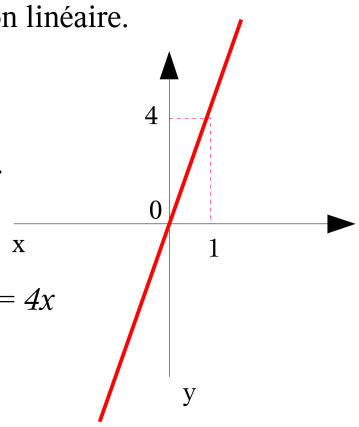
x 4
coefficient

Dans l'exemple de proportionnalité précédent, nous pouvons écrire d'une façon générale que y = 4x
La relation qui à tout nombre x associe le nombre y tel que y = kx est une fonction linéaire.

On note cette fonction $x \longmapsto 4x$, et on la lit, x a pour image 4x. $f(x) = 4x$

Dans l'expression y = kx, ou f(x) = kx, k est le coefficient de la fonction linéaire.

Graphiquement, une fonction linéaire est représentée par une droite qui passe toujours par l'origine du repère orthonormé.



y = 4x

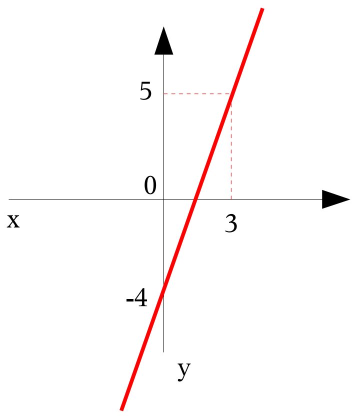
Fonction affine

La fonction affine est une relation qui a tout nombre relatif x associe un nombre relatif y tel que
y = mx + p
m est le coefficient de la fonction, p est la constante.

Dans l'exemple y = 3x-4
Si x = 0 ==> y = -4

Donnons une valeur arbitraire à y :
Si y = 5
5 = 3x-4
9 = 3x
x = 3

Ces deux points permettent de tracer la représentation de *y = 3x-4*



Statistiques

La fréquence

Notions d'effectif global (population, quantité étudiée), de caractère et valeur étudiée.

La fréquence correspond au rapport : $\frac{(effectif\ de\ cette\ valeur)}{(effectif\ global)}$

Exemple :
La fréquence des élèves portant des lunettes est sur trois classe différentes
3 en seconde (17 élèves)
5 en première (22 élèves)
1 en terminale (13 élèves)

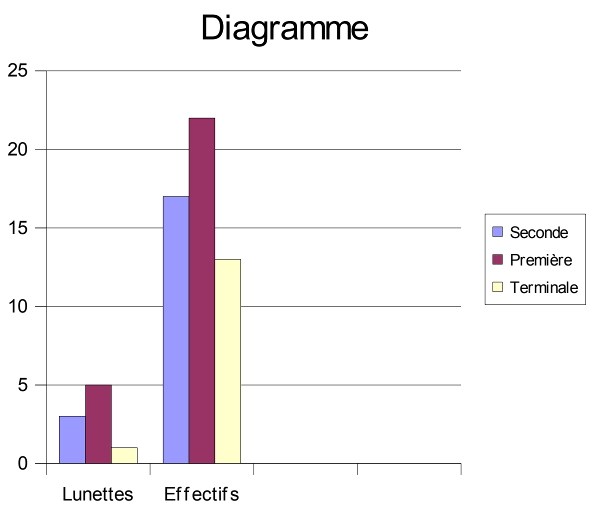
Seconde	Première	Terminale	Total
3	5	1	9
17	22	13	52

de $\frac{9}{52}$

La moyenne

Le moyenne pondérée correspond à : $\frac{[(3\times17)+(5\times22)+(1\times13)]}{52}=3{,}34$

Représentation graphique



Index

Arrondi	p1
Caractère de divisibilité	p2
Carré, cube	p4
Décimal	p1
Développer	p7
Diagramme	p12
Discriminant	p9
Distributivité	p6
Echelles	p10
Ensembles des nombres	p1
Equations 1° degré	p7
Equations à 2 inconnues	p8
Equations du 2° degré	p9
Expression algébrique	p6
Factoriser	p7
Fonction affine	p11
Fonction linéaire	p11
Fractionnaire	p1
Fractions	p2
Fréquence	p12
Identités remarquables	p6
Inéquations	p8
Mouvement uniforme	p11
Moyenne statistique	p12
Nombre	p1
Nombres relatifs	p5
Pourcentage	p10
Priorités	p3
Produit en croix	p10
Proportionnalité	p10
Puissances	p4
Pussances de 10	p1
Racine carrée	p4
Règles des signes	p5
Statistiques	p12
Troncature	p1
Unités (tableau)	p3
Vitesse moyenne	p11