CHAPITRE 7

MULTIPLICATION DE NOMBRES DÉCIMAUX

1 Rappels

Définition 50 (multiplication, produit, facteur)

le résultat d'une **multiplication** s'appelle un **produit**.
$a \times b$ est un produit de deux **facteurs**.

Exemple

L'opération $\mathbf{5 \times 3}$ est un ...
Les nombres **5** et **3** en sont les ...

Propriété 23 (ordre des facteurs)

Dans une multiplication, la valeur du produit ne dépend pas de l'ordre dans lequel on multiplie les facteurs.

Exemple

Montrer que si l'on multiplie les nombres 2, 3 et 7, le résultat ne dépend pas de l'ordre des facteurs.

Réponse

En modifiant à chaque fois l'ordre des facteurs, on peut effectuer cette multiplication de six façons différentes :

a. $\ldots \times \ldots \times \ldots = \ldots \times \ldots = \ldots$.
b. $\ldots \times \ldots \times \ldots = \ldots \times \ldots = \ldots$.
c. $\ldots \times \ldots \times \ldots = \ldots \times \ldots = \ldots$.
d. $\ldots \times \ldots \times \ldots = \ldots \times \ldots = \ldots$.
e. $\ldots \times \ldots \times \ldots = \ldots \times \ldots = \ldots$.
f. $\ldots \times \ldots \times \ldots = \ldots \times \ldots = \ldots$.

On constate que le résultat de cette multiplication ne dépend pas de l'ordre des facteurs.

Propriété 24 (calcul astucieux)
Pour calculer un produit de plusieurs facteurs, on peut modifier l'ordre des facteurs ou regrouper différemment les facteurs.

Exemple
On peut en particulier repérer les produits dont le résultat est 10, 100 ou 1 000.

1. $2 \times 17 \times 5 = 2 \times 5 \times 17 = 10 \times 17 = 170$.
2. $250 \times 6 \times 4 = 250 \times 4 \times 6 = 1000 \times 6 = 6000$.
3. $4 \times 9,18 \times 2,5 = 4 \times 2,5 \times 9,18 = 10 \times 9,18 = 91,8$.

Propriété 25 (produit nul)
Dans un produit, si l'un des facteurs est nul, alors le produit est égal à zéro.

Exemples

a. $5 \times 0 =$ ....

b. $2 \times 3 \times 6 \times 5 \times 17 \times 0 \times 8 \times 4 \times 83 =$ ....

Propriété 26 (multiplication de deux décimaux)
Lorsque l'on multiplie deux nombres décimaux, le nombre de chiffres de la partie décimale du produit est égale à la somme des chiffres des parties décimales de chaque facteur.

Méthode (multiplication posée de deux nombres décimaux)
Pour poser la multiplication de deux nombres décimaux :

a. On effectue la multiplication sans tenir compte des virgules.

b. On positionne la virgule dans le produit à l'aide de la propriété ci-dessus.

Exemples

Poser les multiplications suivantes :

a. $1,5 \times 1,8$.

b. $7,84 \times 6,9$.

c. $1,9 \times 0,11$.

Réponses

$$\begin{array}{r} 1{,}5 \\ \times \quad 7{,}8 \\ \hline .\ .\ . \\ .\ .\ .\ . \\ \hline .\ .\ .\ . \end{array} \qquad \begin{array}{r} 7{,}8\ 4 \\ \times \quad 6{,}9 \\ \hline .\ .\ .\ . \\ .\ .\ .\ .\ . \\ \hline .\ .\ .\ .\ . \end{array} \qquad \begin{array}{r} 1{,}9 \\ \times \quad 0{,}1\ 1 \\ \hline .\ . \\ .\ .\ . \\ \hline .\ .\ .\ . \end{array}$$

2 Priorités de calcul

Propriété 27 (calculs sans parenthèses)

Dans une suite de calculs sans parenthèses, la multiplication et la division sont prioritaires sur l'addition et la soustraction.

Exemples

a. $5 + 3 \times 2 = \ \dots$

b. $10 - 2 \times 4 = \ \dots$

c. $4 + 10 \div 2 = \ \dots$

d. $5 \times 4 + 2 \times 3 = \ \dots$

Propriété 28 (calculs avec parenthèses)

Dans une suite de calculs avec des parenthèses, on effectue d'abord les calculs entre parenthèses.

Exemple

a. $\mathbf{(5 + 3)} \times 2 = \ \dots$

b. $\mathbf{(10 - 7)} \times 4 = \ \dots$

3 Multiplier par 10, multiplier par 100 ou multiplier par 1000

Propriété 29 (multiplier par 10 ...)
Multiplier un nombre décimal :

- par 10 revient à décaler la virgule d'une position vers la droite ;
- par 100 revient à décaler la virgule de deux positions vers la droite ;
- par 1 000 revient à décaler la virgule de trois positions vers la droite.

Exemples

a. Pour multiplier 12,345 par 10 on décale la virgule d'une position vers la droite.

$$\boxed{1} \quad \boxed{2} \quad \boxed{,} \quad \boxed{3} \quad \boxed{4} \quad \boxed{5}$$

$$12,345 \times 10 = \ \ldots$$

b. Pour multiplier 65,8 par 1000 on décale la virgule de trois positions vers la droite.
Il convient d'ajouter des « zéros inutiles ».

$$\boxed{6} \quad \boxed{5} \quad \boxed{,} \quad \boxed{8} \quad \boxed{0} \quad \boxed{0} \quad \boxed{0}$$

$$65{,}8 \times 1000 = \ \ldots$$

4 Multiplier par 0,1 . . .

Propriété 30 (multiplier par 0,1 ...)
Multiplier un nombre décimal :

- par 0,1 revient à décaler la virgule d'une position vers la gauche ;
- par 0,01 revient à décaler la virgule de deux positions vers la gauche ;
- par 0,001 revient à décaler la virgule de trois positions vers la gauche.

Exemples

a. Pour multiplier 56,789 par 0,1 on décale la virgule d'une position vers la gauche.

$$\boxed{5} \quad \boxed{6} \ \boxed{,} \quad \boxed{7} \quad \boxed{8} \quad \boxed{9}$$

$$56,789 \times 0,1 = \ \ldots$$

b. Pour multiplier 31,74 par $0,001$ on décale la virgule de trois positions vers la gauche. Il convient d'ajouter des « zéros inutiles ».

$$\boxed{0} \quad \boxed{0} \quad \boxed{3} \quad \boxed{1} \ \boxed{,} \quad \boxed{7} \quad \boxed{4}$$

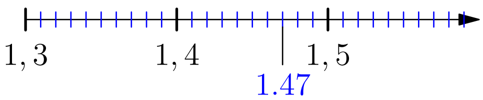
$$31{,}74 \times 0,001 = \ \ldots$$

5 Valeurs approchées

Définition 51 (valeur approchée par défaut, par excès, arrondi)
Le nombre 1,4 est appelé la **valeur approchée par défaut** au dixième de 1,47.
Le nombre 1,5 est appelé la **valeur approchée par excès** au dixième de 1,47.
Le nombre 1,5 est également l'**arrondi** au dixième de 1,47.

Remarque

On peut illustrer cette situation à l'aide d'une demi-droite graduée.



Exemples

a. En arrondissant à l'unité, donner une valeur approchée par excès, une valeur approchée par défaut et une valeur arrondie des nombres suivants : 5,3 puis 5,7 et 13,199.

b. En arrondissant au dixième, mêmes questions pour : 12,36 puis 0,019 et 13.

c. En arrondissant au centième, mêmes questions pour : 20,387 puis 2,919 et 4,097.

d. En arrondissant à la dizaine, mêmes questions pour : 717,3 puis 9728 et 514,9.

Réponses

a.

Nombre	Valeur approchée par défaut à l'unité	Valeur approchée par excès à l'unité	Valeur arrondie à l'unité
5,3	...	...	...
5,7	...	...	...
13,199	...	...	...

b.

Nombre	Valeur approchée par défaut au dixième	Valeur approchée par excès au dixième	Valeur arrondie au dixième
12,36	...	...	...
0,019	...	...	...
13	...	...	...

c.

Nombre	Valeur approchée par défaut au centième	Valeur approchée par excès au centième	Valeur arrondie au centième
20,387	...	...	...
2,919	...	...	...
4,097	...	...	...

d.

Nombre	Valeur approchée par défaut à la dizaine	Valeur approchée par excès à la dizaine	Valeur arrondie à la dizaine
717,3	...	...	...
9 728	...	...	...
514,9	...	...	...

6 Ordre de grandeur

Définition 52 (ordre de grandeur)

Dans un calcul, quand on remplace des termes (ou des facteurs) par des nombres plus simples, mais peu différents, le résultat obtenu est un **ordre de grandeur**.
C'est une valeur approchée, en général différente de la valeur exacte.

Remarque

Le calcul rapide d'un ordre de grandeur peut servir à prévoir ou à vérifier un résultat.

.

Exemples

1. Une documentaliste rassemble les livres de maths de 98 élèves.

   La masse d'un livre est 0,505 kg.

   Calculer approximativement la masse de l'ensemble des livres.

2. Déterminer un ordre de grandeur de la somme $17{,}086\,245\,29 + 32{,}919\,875\,23$

3. On donne $987 \times 502 = 495\,474$.

   Déterminer à l'aide d'un ordre de grandeur la valeur exacte de $9,87 \times 50,2$.

   L'un des nombres ci-dessous est la résultat de la multiplication étudiée. Quel est ce nombre ?

   a. 49,547 4 b. 495 474 c. 495,474 d. 4 954,74

Réponses

1. Je détermine les ordres de grandeur utiles.

   $98 \approx \ldots$

   $0,505 \approx \ldots$

   $98 \times 0,505 \approx \ldots$

   ... est un ordre de grandeur de la masse totale des livres.

2. Je détermine les ordres de grandeur utiles.

   $17{,}086\,245\,29 \approx \ldots$

   $32{,}919\,875\,23 \approx \ldots$

   $\ldots + \ldots = \ldots$

   Un ordre de grandeur de $17{,}086\,245\,29 + 32{,}919\,875\,23$ est ... .

   Remarque : $17{,}086\,245\,29 + 32{,}919\,875\,23 = 50{,}006\,120\,52$

3. Je calcule un ordre de grandeur du produit $9,87 \times 50,2$.

   $9,87 \approx \ldots$

   $50,2 \approx \ldots$

   $9,87 \times 50,2 \approx \ldots$

   La bonne réponse est donc la réponse ...

7 Conversion de masse

Définition 53 (masse)
La **masse** d'un corps est une grandeur physique liée à la quantité de matière contenue dans cet objet.

Définition 54 (gramme)
L'unité légale de masse est le **kilogramme**.

Définition 55 (tableau de conversion des masses)
Pour convertir des unités de masse, on peut utiliser un tableau de conversion.

Exemple
Á l'aide d'un tableau de conversion, convertir les masses suivantes.

a. 2,35 T en kg.
b. 8,3 g en mg.
c. 1,275 kg en g.
d. 4 kg en g.
e. 3 mg en g.

tonne	quintal		kilogramme	hectogramme	décagramme	gramme	décigramme	centigramme	milligramme
T	Q		kg	hg	dag	g	dg	cg	mg

Réponse

a. $2{,}35\,\mathrm{T} =$ ...
b. $8{,}3\,\mathrm{g} =$ ...
c. $1{,}275\,\mathrm{g} =$ ...
d. $4\,\mathrm{kg} =$ ...
e. $3\,\mathrm{mg} =$ ...

Remarque

La dizaine de kilogramme n'a pas de nom dans le langage courant.

8 Résoudre des problèmes

Exemples

Anita possède 10 billes.
À l'aide des informations suivantes, calculer le nombre de billes de chacun(e).

a. Beat a 3 billes de moins qu'Anita.
b. Carlos a 2 fois plus de billes qu'Anita.
c. Djibril a 1 bille de plus que Carlos.
d. Beat a 5 billes de moins que Thiago.

Réponses

a. $\ldots - \ldots =$ ...
Beat possède ... billes.

b. $\ldots \times \ldots =$ ...
Carlos possède ... billes.

c. $\ldots + \ldots =$ ...
Djibril possède ... billes.

d. Beat a 5 billes de moins que Thiago. Thiago a donc ... billes de plus qu'Anita.
$\ldots + \ldots =$ ...
Thiago possède ... billes.