

CAP
Tertiaire

Mathématiques

Jean-Michel Lagoutte

NATHAN
TECHNIQUE

Édition : Clarisse Darras
Coordination artistique : Evelyn Audureau
Conception maquette : Esperluette
Conception couverture : Claude Lieber
Composition : MCP
Fabrication : Pascal Mégret



Le photocopillage, c'est l'usage abusif et collectif de la photocopie sans autorisation des auteurs et des éditeurs.
Largement répandu dans les établissements d'enseignement, le photocopillage menace l'avenir du livre, car il met en danger son équilibre économique. Il prive les auteurs d'une juste rémunération.
En dehors de l'usage privé du copiste, toute reproduction totale ou partielle de cet ouvrage est interdite.

Avant-propos

Cet ouvrage est destiné aux CAP tertiaires, dont il couvre le programme. Il est entièrement conçu sur la base des pochettes de la collection **Formation Maths** (**Travaux numériques** et **Travaux géométriques**), qui ont largement fait la preuve de leur efficacité pédagogique pour approcher et investir les notions mathématiques de base.

Chaque chapitre comprend :

- une partie « **Approches** » avec des situations permettant une découverte et une première investigation des notions abordées ;
- une partie « **Apprentissage** » qui explique pas à pas les notions étudiées et les réinvestit dans des exercices à réaliser directement sur l'ouvrage ;
- une partie « **Exercices** ». Les exercices sont assortis de critères d'évaluation qui permettent de savoir si la notion concernée a été correctement comprise. Pour chaque exercice, l'élève dispose de la place nécessaire pour répondre.

Le travail demandé dans la partie « Approches » est important car il facilite la compréhension des notions. Les résultats obtenus ou les constatations effectuées alors sont rappelées et réutilisées dans la partie « Apprentissage ».

Les contrôles sont disponibles dans le livre du professeur/formateur. Ils permettent de constater la progression de chacun et d'indiquer les acquis par rapport au niveau CAP à l'aide de la fiche individuelle de suivi.

Vous pouvez travailler individuellement ou en petit groupe, aidé ou non de votre professeur ou formateur.

Présentation d'un chapitre

Le titre du chapitre

Les acquis nécessaires avant d'aborder le chapitre

Les objectifs à atteindre

Les activités d'approche pour découvrir la notion étudiée

La notion expliquée pas à pas

CHAPITRE

2

Mécanismes opératoires

Avant ce chapitre, vous devez savoir :

- ce qu'est un nombre décimal et son écriture (Chapitre 1)
- arrondir un nombre (Chapitre 1)

À la fin de ce chapitre, vous serez capable d'effectuer :

- une addition de nombres entiers ou décimaux
- une soustraction de nombres entiers ou décimaux
- une multiplication de nombres entiers ou décimaux
- une division avec quotient entier ou décimal
- une division avec quotient approché à tant près
- l'ordre de grandeur d'une opération

Approches

- 1 On veut réaliser une canalisation de 60 m de longueur. On utilise des tuyaux de 4 m de longueur. Comment calculer le nombre de tuyaux nécessaire ?
- 2 Sur un catalogue le prix d'une robe est affiché à 72,20 €. Vous la commandez et vous devez payer 77,50 €. Comment calculer le montant des frais de transport ?
- 3 Un kilogramme de pommes de terre coûte 0,60 €. Comment calculer le coût de 7,5 kg de pommes de terre ?
- 4 Christophe achète un vélomoteur de 730 € et un casque de 70 €. Comment calculer le montant de sa dépense ?
- 5 Un automobiliste parcourt 2 350 km par mois. Comment calculer la distance qu'il effectue par an ?
- 6 Maryline achète des pommes pour un coût de 4,55 €. Le ticket de pesée indique une masse de 3,5 kg. Comment calculer le prix de 1 kg de pommes ?

1 Addition

Pour résoudre le problème 4 de l'approche (p. 15), il faut utiliser l'addition.

On fait une addition lorsqu'on cherche un total ou une somme.

■ **Addition de nombres entiers**
Exemple : Effectuez $247 + 94 + 398$.
On commence par la droite (colonne des unités) et on additionne les chiffres de chaque colonne (unités, dizaines puis centaines).

	c	d	u
	2	4	7
	2	4	7
	9	4	8
	3	9	8
+	7	3	9

	7	3	9

$2 + 2 + 3 = 7$

$1 + 4 + 9 + 9 = 23$

$7 + 4 + 8 = 19$

■ **Addition de nombres décimaux**
La disposition est la même que pour les nombres entiers, c'est-à-dire unités sous unités, etc. ; ce qui signifie que **les virgules sont alignées**. Puis on additionne sans s'occuper des virgules, en commençant par la colonne la plus à droite. À la fin on place la virgule du résultat en la mettant dans la même colonne que les autres virgules.

Exemple : $5,12 + 14,382$

	5,12
+	14,382

	19,502

EXERCICE 1

4 résultats exacts sur 5 sont exigés pour chaque série.

Posez et effectuez les opérations suivantes :

※ 1. $56,7 + 39,8$; $6,37 + 28 + 0,9$; $2,546 + 529$; $6 + 254,3$; $0,37 + 12 + 5,473$.

.....

.....

.....

※ 2. $75,4 + 0,2 + 178$; $65,22 + 384,78$; $9 + 256,03$; $578 + 39,25 + 7$; $17 + 0,356 + 497,6$.

.....

.....

.....

※ 3. Complétez ces additions :

$25,3$	$3, \dots 8$	$648, \dots 7$	$634, \dots$	$4, \dots 7,8$
$+ 4, \dots 48$	$+ \dots 8,02$	$+ 7, \dots 98$	$+ 16, \dots 75$	$+ \dots 6, \dots 84$
-----	-----	-----	-----	-----
$\dots, \dots 0$	$85, \dots 7$	$\dots 34, \dots 0$	$\dots 8, \dots 62$	$94, \dots 41$

Les exercices de difficulté progressive

Les critères d'évaluation pour réaliser l'exercice

La place nécessaire pour répondre directement sur l'ouvrage

EXERCICE 8

5 résultats exacts sur 6 sont exigés.
Pour chaque problème, solution et opérations doivent apparaître.

※ 1. Un représentant de commerce déjeune 192 fois par an au restaurant. Il paie en moyenne 14,50 € un repas. Combien dépense-t-il par an ?

※ 2. Benjamin achète une cassette et un CD pour 24,50 €. L'étiquette du CD indique 17,23 €. Quel est le prix de la cassette ?

※ 3. Loïc a acheté 6 rouleaux de papier peint à 11,20 € l'un et 2 boîtes de peinture à 0,95 € l'une. Il veut payer avec un billet de 100 €. Peut-il le faire ? Combien lui reste-t-il ou lui manque-t-il ?

※ 4. Adrien possède 58 €. Virginie possède 34 € de plus qu'Adrien. Laëtitia possède 14 € de moins que Virginie. Quelles sommes possèdent Virginie et Laëtitia ?

※ 5. Valérie achète 12 croissants à 0,60 € pièce, 2 pains à 0,95 € l'un et une tarte. Elle paie 17,60 € pour le tout. Quel est le prix de la tarte ?

※ 6. 4,5 kg de pommes de terre coûtent 2,43 €. Quel est le prix d'un kilogramme ? Quel est le prix d'un sac de 25 kg ?

Je retiens

- On effectue une addition quand on recherche une somme, un total
- On effectue une soustraction quand on recherche un reste ou une différence
- On effectue une multiplication quand on recherche la valeur totale de données de même valeur
- On dispose les nombres unités sous unités, dizaines sous dizaines (les virgules sont alignées)
- On effectue une division quand on recherche la valeur d'une donnée à partir de la valeur totale de plusieurs données identiques

24 | 2 • MÉCANISMES OPÉRATOIRES

En fin de chapitre, l'essentiel des savoirs et savoir-faire à retenir

En fin d'ouvrage, un aide-mémoire

Aide-mémoire

■ **Numération**
Ordre croissant : du plus petit au plus grand
Ordre décroissant : du plus grand au plus petit

■ **Conversions**

Longueur						
km	hm	dam	m	dm	cm	mm
1	0	0	0			
	1	0	0			
		1	0			
			1			
				1	0	
				1	0	0
				1	0	0

Masse									
t	q	kg	hg	dag	g	dg	cg	mg	
1	0	0	0						
	1	0	0						
		1	0	0	0				
			1	0	0				
				1	0				
					1	0			
					1	0	0		
					1	0	0	0	

Aide-mémoire | 137

Sommaire

1	<ul style="list-style-type: none"> ■ Numération p. 9 <ul style="list-style-type: none"> 1. Nombres naturels 2. Nombres décimaux 3. Écriture des nombres en chiffres 4. Écriture des nombres en lettres 5. Écriture des nombres décimaux 6. Classement des nombres 7. Encadrement 8. Arrondi
2	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mécanismes opératoires p. 15 <ul style="list-style-type: none"> 1. Addition 2. Soustraction 3. Multiplication 4. Division 5. Quotient exact-quotient approché 6. Ordre de grandeur
3	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mesures p. 25 <ul style="list-style-type: none"> 1. Mesurer une longueur 2. Mesurer une masse 3. Mesurer une capacité
4	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nombres relatifs p. 31 <ul style="list-style-type: none"> 1. Nombres relatifs 2. Comparaison des nombres relatifs 3. Opération avec des nombres relatifs
5	<ul style="list-style-type: none"> ■ Calculs numériques p. 35 <ul style="list-style-type: none"> 1. Le carré d'un nombre 2. Le cube d'un nombre 3. Généralisation : la puissance d'un nombre 4. Puissance de 10 et écriture scientifique d'un nombre 5. La racine carrée d'un nombre 6. Expression littérale 7. Conversion de durées
6	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fractions p. 41 <ul style="list-style-type: none"> 1. Représenter une fraction 2. Valeur d'une fraction 3. Fractions équivalentes 4. Simplification d'une fraction 5. Prendre une fraction d'un nombre
7	<ul style="list-style-type: none"> ■ Repérage p. 49 <ul style="list-style-type: none"> 1. Graduation d'une droite 2. Calculer la distance de deux points 3. Repère orthonormé
8	<ul style="list-style-type: none"> ■ Représentations graphiques p. 57 <ul style="list-style-type: none"> 1. Lignes brisées 2. Ligne courbe 3. Réaliser un tableau à partir d'un graphique

9	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proportionnalité p. 63 <ul style="list-style-type: none"> 1. Nombres proportionnels 2. Grandeurs proportionnelles 3. Calcul du quatrième terme d'une proportion 4. Calcul d'une vitesse moyenne 5. Calcul de la distance parcourue 6. Calcul d'une durée 7. Notion de pourcentage 8. Pourcentage d'un nombre donné
10	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fonction linéaire p. 75 <ul style="list-style-type: none"> 1. Représentation graphique d'une proportion 2. Reconnaissance de la fonction linéaire sur un graphique et sur un tableau 3. Équation de la fonction linéaire
11	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Échelles p. 85 <ul style="list-style-type: none"> 1. Échelle d'un plan 2. Calcul des dimensions sur le plan 3. Calcul des dimensions réelles 4. Calcul de l'échelle
12	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Équations p. 93 <ul style="list-style-type: none"> 1. Équation du type $x + b = c$ 2. Équation du type $ax = b$ 3. Équation avec une inconnue dans ses deux membres
13	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Représentations statistiques p. 99 <ul style="list-style-type: none"> 1. Histogramme 2. Diagramme à secteurs circulaires 3. Diagramme à bâtons
14	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calculs statistiques p. 107 <ul style="list-style-type: none"> 1. La moyenne d'une série statistique 2. Les fréquences des effectifs d'une série statistique 3. Les effectifs cumulés croissants d'une série statistique 4. Lecture d'un tableau statistique
15	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formation des prix p. 113 <ul style="list-style-type: none"> 1. Taxes - Prix d'achat hors taxes - Prix d'achat toutes taxes comprises 2. Prix d'achat - Frais - Coût de revient 3. Prix de vente - Bénéfice - Perte
16	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prix et pourcentages p. 119 <ul style="list-style-type: none"> 1. Prix et pourcentages 2. Factures 3. Retrouver un pourcentage ou un prix 4. Coefficient multiplicateur
17	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Intérêts p. 131 <ul style="list-style-type: none"> 1. Intérêts - Capital 2. Taux d'intérêt - Capital - Temps de placement
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aide-mémoire p. 139

Aide-mémoire

■ **Numération**

Ordre croissant : du plus petit au plus grand

Ordre décroissant : du plus grand au plus petit

■ **Conversions**

Longueur						
km	hm	dam	m	dm	cm	mm
1	0	0	0			
	1	0	0			
		1	0			
			1			
			1	0		
			1	0	0	
			1	0	0	0

Masse									
t	q		kg	hg	dag	g	dg	cg	mg
1	0	0	0						
	1	0	0						
			1	0	0	0			
				1	0	0			
					1	0			
						1			
						1	0		
						1	0	0	
						1	0	0	0

Capacité					
hl	dal	l	dl	cl	ml
1	0	0			
	1	0			
		1			
		1	0		
		1	0	0	
		1	0	0	0

■ **Nombres relatifs**

Multiplication :
 + par + égal +
 - par - égal +
 + par - égal -

Priorités opératoires :
 - calculs entre parenthèses
 - puis divisions et multiplications
 - puis additions et soustractions

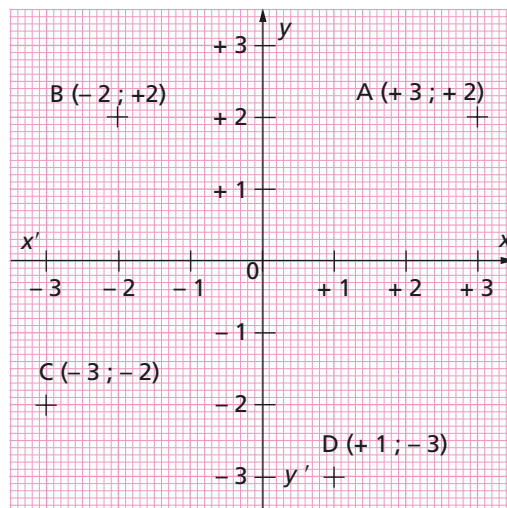
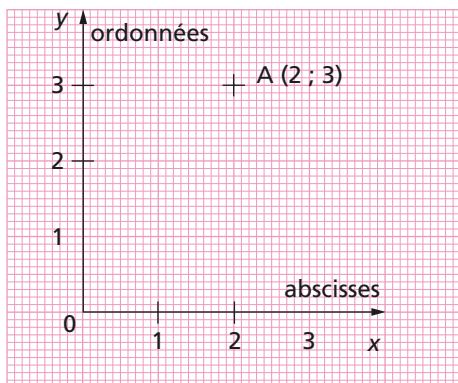
■ **Calculs**

$7^2 = 7 \times 7 = 49$ $5^3 = 5 \times 5 \times 5 = 125$ $\sqrt{64} = 8$
 $a^2 = a \times a$ $a^3 = a \times a \times a$
 $50\,000 = 5 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 5 \times 10^4$
 $10^5 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 100\,000$
 $0,6 \text{ h} = 0,6 \times 60 \text{ min} = 36 \text{ min}$

■ **Fractions**

$\frac{5}{7}$ ← numérateur $2\,400 \times \frac{2}{3} = 2\,400 \times 2 : 3 = 1\,600$
 $\frac{5}{7}$ ← dénominateur

■ Graphiques

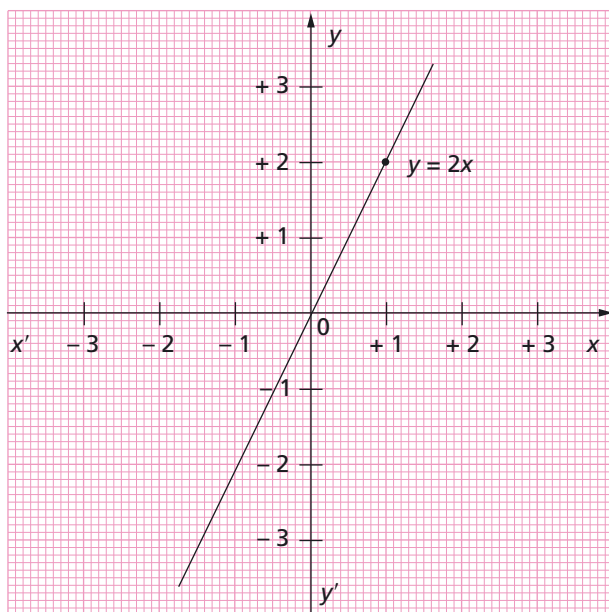


■ Proportionnalité

Calcul du 4^e terme d'une proportion :

$$\frac{x}{60} = \frac{20}{80} \rightarrow 80 \times x = 60 \times 20 \rightarrow x = \frac{60 \times 20}{80} = 15$$

■ Fonction linéaire



$$y = 2x$$

$$x = 0 \rightarrow y = 0 \rightarrow \text{Point } (0 ; 0)$$

$$x = +1 \rightarrow y = +2 \rightarrow \text{Point } (+1 ; +2)$$

■ **Échelles**

Échelle = $\frac{\text{mesure sur le plan}}{\text{mesure réelle}}$ (mesures dans la même unité)

Mesures sur le plan et mesures réelles sont proportionnelles → tableau de proportionnalité

■ **Équations**

Un terme change de signe en passant d'un côté à l'autre de l'égalité.

$$4x + 3 = 15 \rightarrow 4x = 15 - 3$$

$$3x = 12 \rightarrow x = \frac{12}{3}$$

■ **Statistiques**

● Fréquence = $\frac{\text{effectif}}{\text{effectif total}} \times 100$

ou $\frac{n_1}{n_1 + n_2 + \dots + n_p} \times 100$

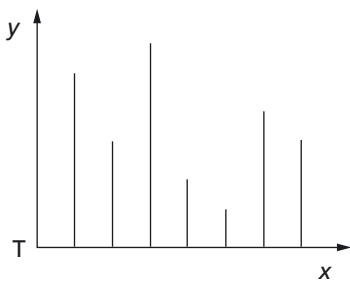
● Moyenne = $\frac{\text{Somme des valeurs}}{\text{Somme des effectifs}}$

ou $\frac{n_1x_1 + n_2x_2 + \dots + n_px_p}{n_1 + n_2 + \dots + n_p}$

● Effectifs cumulés croissants d'une classe = Somme des effectifs de cette classe et des précédentes.

● Fréquences cumulées d'une classe = Somme des fréquences de cette classe et des précédentes.

Diagramme à bâtons



Histogramme

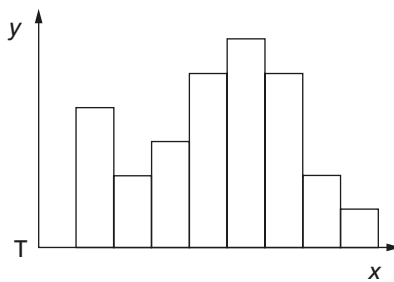
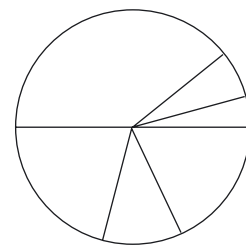


Diagramme à secteurs



■ Prix – Pourcentages

$$2\,400 \times 25\% = 2\,400 \times \frac{25}{100} = 600$$

$$\boxed{2} \boxed{4} \boxed{0} \boxed{0} \times \boxed{2} \boxed{5} \boxed{\%}$$

$$\boxed{\text{Prix TTC} = \text{Prix HT} + \text{TVA}}$$

$$\boxed{\text{Prix HT} = \text{Prix TTC} - \text{TVA}}$$

$$\boxed{\text{TVA} = \text{Prix TTC} - \text{Prix HT}}$$

$$\boxed{\text{Prix payé} = \text{Prix affiché} - \text{Remise}}$$

et

$$\boxed{\text{Prix payé} = \text{Prix affiché} + \text{Hausse}}$$

$$\boxed{\text{Coût de revient} = \text{Prix achat} + \text{Frais}}$$

$$\boxed{\text{Prix vente} = \text{Coût de revient} + \text{Bénéfice}}$$

et

$$\boxed{\text{Prix vente} = \text{Coût de revient} - \text{Perte}}$$

$$\boxed{\text{Prix vente} = \text{Prix achat} \times \text{Coefficient multiplicateur}}$$

■ Intérêts

● Intérêts = Capital × Taux annuel en % × $\frac{\text{Nombre de mois}}{12}$

● Valeur acquise = Capital + Intérêts

Notes

Notes

Notes

Achévé d'imprimer
N° d'éditeur 10094672-(I)-(9)-OSBS 80
MCP
Dépôt légal Juillet 2002