

Formation maths

Travaux numériques

Travaux géométriques

Livre du professeur

Jean-Michel Lagoutte

NATHAN
TECHNIQUE

AVANT-PROPOS

Les deux volumes (**Travaux numériques** et **Travaux géométriques**) de la collection Formation maths concernent les élèves en difficulté scolaire (SEGPA, EREA), les jeunes sans qualification bénéficiant d'une remise à niveau ou d'une formation complémentaire ainsi que ceux entrant dans le cadre des contrats d'apprentissage. Dans cet objectif, ces deux volumes recouvrent la quasi-totalité du programme des CAP industriels et tertiaires en deux ans conformément au référentiel de mathématiques paru au *BO* spécial n° 2 du 24 mai 1990.

Le public concerné est donc composé en majorité de jeunes ayant un vécu d'échec important. En conséquence, l'objectif est, non seulement l'acquisition des connaissances et savoirs indispensables pour tendre vers une qualification de niveau V, mais aussi de travailler l'autonomie. L'apprenant peut ainsi travailler seul ou en petit groupe, étudier la partie « **Apprentissage** » après avoir approché les notions dans la partie « **Approches** » et les avoir mises en application par **des exercices**. Chacun peut alors progresser à son rythme, guidé par le formateur.

Prenant en compte les difficultés spécifiques du public, le vocabulaire et la syntaxe ont été volontairement simplifiés et le texte adapté pour être intelligible au plus grand nombre. De même, des « raccourcis » qui peuvent sembler ne pas être d'une grande pureté mathématique ont été utilisés ; leur justification se fait par le souci d'une compréhension facilitée. Il vaut mieux qu'une notion soit comprise et intégrée avec un « truc » plutôt qu'incomprise dans toute sa rigueur mathématique. Ceci n'exclut pas l'abstraction avec des exercices ne reposant sur aucune réalité matérielle. En effet, l'abstraction prend une part déterminante dans l'intégration d'une notion et son réinvestissement futur. Il ne faut quand même pas perdre de vue que l'appui sur la formation professionnelle suivie par le jeune est un facteur important de motivation et d'intérêt.

Il appartient à chaque formateur d'adapter le propos ; il est là dans son rôle essentiel de médiateur entre l'apprenant et les savoirs qu'il doit s'approprier.

Édition : Carole Coulon
Coordination artistique : Évelyn Audureau
Fabrication : Pascal Mégret
Composition : JPM sa

© Nathan / HER - 9, rue Méchain - 75014 Paris - 2000
ISBN 2-09-178669-1



"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".

Sommaire

Avant-propos	3
Organisation générale	5
Remarques pédagogiques générales	6

Corrigés des travaux numériques

1. Numération	10
2. Mécanismes opératoires	12
3. Mécanismes opératoires	15
4. Mesures	17
5. Calculs numériques	18
6. Nombres relatifs	20
7. Tableaux et graphiques	21
8. Problèmes économiques	24
9. Fractions	25
10. Proportionnalité – Fonction linéaire	27
11. Temps et proportionnalité	29
12. Pourcentages	32
13. Pourcentages	34
14. Échelles	36
15. Équations	38
16. Statistiques	40

Corrigés des travaux géométriques

1. Éléments de géométrie.....	42
2. Angles	43
3. Parallèles et perpendiculaires	46
4. Triangles	51
5. Triangles	55
6. Quadrilatères.....	58
7. Quadrilatères.....	61
8. Cercle.....	63
9. Symétrie.....	65
10. Périmètres	68
11. Aires.....	70
12. Aires.....	71
13. Volumes	73
14. Pythagore	75
15. Thalès.....	77
16. Aires complexes.....	78
17. Espace et aires	80
18. Trigonométrie	81

Évaluations (photocopiables)

Évaluation initiale			84
Évaluation des travaux numériques	Ch. 1 à 3	A	90
	Ch. 4-5	B	92
	Ch. 6-7	C	94
	Ch. 8-9	D	98
	Ch. 10-11	E	102
	Ch. 12 à 14	F	106
	Ch. 15-16	G	110
Évaluation des travaux géométriques	Ch. 1 à 3	A	112
	Ch. 4 à 7	B	116
	Ch. 8-9	C	120
	Ch. 10 à 12	D	122
	Ch. 13	E	126
	Ch. 14	F	128
	Ch. 16-17	G	130
	Ch. 18	H	132

Corrigés des évaluations

Évaluation initiale			136
Évaluation des travaux numériques	Ch. 1 à 3	A	139
	Ch. 4-5	B	140
	Ch. 6-7	C	141
	Ch. 8-9	D	142
	Ch. 10-11	E	143
	Ch. 12 à 14	F	144
	Ch. 15-16	G	146
Évaluation des travaux géométriques	Ch. 1 à 3	A	148
	Ch. 4 à 7	B	151
	Ch. 10 à 12	C	153
	Ch. 10 à 12	D	154
	Ch. 13	E	155
	Ch. 14-15	F	156
	Ch. 16-17	G	157
	Ch. 18	H	158

Fiche individuelle de suivi (photocopiable)			159
---	--	--	-----

ORGANISATION GÉNÉRALE

La collection

Formation maths est constituée de deux volumes autonomes organisés de la même façon :

- **Travaux numériques** (16 chapitres) ;
- **Travaux géométriques** (18 chapitres).

Un découpage en chapitres

Chaque chapitre abordé comprend :

- une partie « **Présentation** » divisée en deux sous-ensembles :
 - les *objectifs*, qui indiquent à l'apprenant les notions sur lesquelles il va travailler,
 - les *prérequis*, qui indiquent quelles notions doivent être au moins partiellement maîtrisées avant d'en aborder de nouvelles ;
- une partie « **Approches** » où des situations sont proposées, la recherche demandée étant guidée ;
- une partie « **Apprentissage** » structurée par notion, chacune étant suivie d'exercices de difficultés progressive, matérialisée par * ou ** ;
- un cadre « **Je retiens, Je sais** » indiquant les notions et points essentiels à mémoriser en rapport avec les objectifs initiaux de travail.

L'évaluation

Ces deux volumes sont complétés par une « **Évaluation** » se trouvant dans le présent livret (pp. 84 à 135) :

- une évaluation bilan initial ;
- sept évaluations pour les travaux numériques ;
- huit évaluations pour les travaux géométriques.

Les résultats de ces évaluations seront reportés sur la fiche individuelle de suivi présentée à la fin de ce livret (pp. 159-160) ou serviront à renseigner un livret de compétences.

REMARQUES PÉDAGOGIQUES GÉNÉRALES

Les conditions de travail

Les critères de temps

Nulle part, que ce soit dans les séquences d'apprentissage ou les évaluations, n'apparaissent de critères de temps.

Je considère, étant donné l'hétérogénéité du public concerné, qu'il n'est pas possible de donner, dans le cadre d'un ouvrage ouvert à une large population, des contraintes de temps sans arriver à des aberrations.

En revanche, le professeur ou le formateur peuvent très bien donner des critères de temps personnalisés, très différents selon les apprenants dont il a la charge et les objectifs de chacun.

La calculatrice

La calculatrice n'a pas fait l'objet d'un chapitre spécifique mais il faut savoir que son utilisation est recommandée dans la quasi-totalité des calculs (à l'exception des mécanismes opératoires).

L'utilisation d'une calculatrice scientifique n'est vraiment nécessaire que pour le chapitre de trigonométrie. Pour les autres, une calculatrice ne comportant que les quatre opérations et la racine carrée est suffisante.

Les objectifs...

Les objectifs indiqués précisent le cadre de travail, le(s) but(s) à atteindre sous la forme « Vous serez capable de ».

On devra d'ailleurs aussi souvent que possible relier ces objectifs avec les besoins de la formation professionnelle.

... et les pré-requis

Pour chaque chapitre, il existe des pré-requis indiqués sous la forme « Vous devez savoir ». Chacun d'eux est donné avec le numéro du chapitre qui le traite, ce qui permet de s'y référer rapidement.

Toutefois, il est bien évident que ces pré-requis ne doivent pas constituer un blocage (« je ne sais pas tout ça donc je ne peux pas faire ») mais une indication sur les notions à avoir en tête ou à revoir rapidement ou à rechercher en cours de travail. Le vocable « Vous devez savoir » n'implique pas la perfection de savoir notionnel.

Certains pré-requis indiqués peuvent sembler évidents ou dérisoires. Cependant, ils permettent à n'importe quel apprenant de constater qu'il sait faire quelque chose, qu'il peut revendiquer des acquisitions. Aussi minimales que peuvent paraître ces acquisitions pour l'extérieur, aussi importantes peuvent-elles être pour son image personnelle.

Les approches

Les approches vont permettre d'appréhender, de découvrir les notions, d'effectuer des comparaisons, des constatations, voire de dégager des stratégies de recherche et de résolution.

Ces approches peuvent d'ailleurs faire l'objet d'un travail de groupe, souvent plus fructueux avec le public concerné que le travail individuel.

D'autre part, l'oralisation nécessaire à la comparaison inter-groupes des découvertes est un facteur important de compréhension et de progrès.

Les résultats obtenus et les déductions faites sont réinvestis dans la partie « Apprentissage ».

L'apprentissage

Dans la partie apprentissage, il s'agit de présenter les notions à acquérir en utilisant les approches (résultats, caractéristiques de figures, méthodes utilisées...).

Des techniques, des constructions, des résolutions sont décortiquées. Nulle part, il n'y a eu exhaustivité, souvent il ne s'agit que d'une possibilité parmi d'autres qui peuvent aussi être trouvées par les apprenants ou indiquées par le professeur ou le formateur.

La présentation de méthodes simplifiées n'ayant pas une rigueur mathématique parfaite est issue du souci constant de prendre en compte les difficultés du public. L'utilisation de fléchages et de schémas permet une visualisation claire des constructions et de certaines méthodes.

Chaque notion est suivie d'exercices d'application.

Les exercices

Les exercices doivent être réalisés sur l'ouvrage, la place nécessaire étant réservée.

Ils sont de difficulté progressive. Pour certains, un guide de résolution est même donné pour les premiers de la série. En général, plusieurs séries sont proposées. Elles ne doivent pas forcément être réalisées dans leur intégralité.

Pour les constructions géométriques, un point de départ est donné. La place laissée est prévue pour que le premier segment tracé soit horizontal et à l'opposé de la lettre désignant le point.

Dans les critères, les termes « sont exigés » et « sont tolérés » peuvent choquer. Ils ne sont que le reflet des exigences professionnelles auxquelles sont ou seront confrontés les apprenants.

« Sont exigés » est le pendant de l'exigence d'effectuer un travail commercialisable dans l'activité professionnelle. « Sont tolérés » renvoie à la tolérance admise, par exemple, lors de l'usinage d'une pièce à $\pm 0,01$ mm.

Ces mentions ne sont pas une marque d'autoritarisme mais des repères fixes donnés aux apprenants.

D'autre part, le droit à l'erreur est très souvent reconnu, sans remettre en cause la réussite globale à l'exercice.

Ces critères sont destinés avant tout à l'apprenant qui sait ainsi toujours ce qui lui est demandé, quelles exigences lui sont fixées. Une possibilité importante consiste à lui demander de s'autoévaluer. La comparaison de cette autoévaluation et de l'évaluation que peut faire le formateur ensuite est très intéressante et formatrice dans le sens où elle ouvre le dialogue sur la connaissance de soi.

Il ne s'agit pas ici de sanctionner les erreurs mais de s'en servir comme tremplin pour que l'apprenant progresse aussi bien dans le savoir que le savoir-faire et le savoir-être.

On peut ainsi aborder, avec chacun, la restauration de l'image de soi, la façon dont il aborde des notions nouvelles, la connaissance de ses limites, sa quête de la réussite, son enfermement dans l'échec, sa volonté de progresser, etc.

Il ne s'agit nullement d'un gage de réussite mais uniquement d'une ouverture supplémentaire sur le vécu et le savoir-être de l'individu, parties souvent en souffrance et sources de difficultés chez ces adolescents et jeunes adultes.

Les évaluations

Une exigence limitée

Dans le cadre des évaluations se pose le problème de la permanence de l'acquis pour le public concerné.

Soyons clair. Par acquis, il faut entendre qu'à la date de l'évaluation et dans les conditions d'alors, l'apprenant a eu une réussite de x % (comprise entre 66 % et 100 %).

Ceci n'implique pas une obligation de répétition de la performance à une échéance indéterminée. Seuls les réinvestissements futurs de la notion et leurs évaluations ultérieures permettront de se faire une idée sur la permanence de cette acquisition.

Un système de cotation

Chaque évaluation (voir pages 84 à 135) est cotée en « plus », « zéro » et « moins » et basée sur la comptabilisation des réussites.

La règle générale que j'ai adoptée est la suivante :

+ → acquis (avec les réserves exprimées ci-dessus)

La notion est maîtrisée avec un pourcentage de réussite variant entre 66 % et 100 %.

0 → en cours d'acquisition

La notion est maîtrisée dans un nombre important de cas mais elle manque de sûreté avec un pourcentage de réussite variant entre 33 % et 66 % (dans la majorité des cas, le pourcentage minimum est de 50 %).

- → non acquis

La notion n'est pas suffisamment maîtrisée avec un pourcentage de réussite inférieur à 33 %.

Cette cotation est une possibilité, pas une obligation. À chaque formateur de déterminer quelle est la plus adaptée à son public.

Des critères d'évaluation

Pour chaque exercice d'évaluation (voir p. 84, par exemple) les critères sont précisés (nombre de réussites déterminant chaque niveau d'acquisition, qualité de la réussite) afin que l'apprenant sache toujours sur quelles bases il sera évalué.

Les critères indiqués me sont personnels et sont donc largement sujets à remise en cause.

En règle générale, je me suis efforcé de laisser aussi souvent que possible le droit à l'erreur en conservant les exigences du référentiel et en m'appuyant sur mon expérience avec les élèves.

Les modalités

L'évaluation doit être réalisée sans utiliser d'aides (ni exercices des séquences d'apprentissage, ni aides extérieures). Cependant, des indications succinctes (explication d'une consigne par exemple) peuvent être données par le formateur pour éviter un échec total et inutile dont l'apport serait essentiellement négatif.

La correction et la validation seront réalisées par le formateur.

En revanche, la gestion de la fiche individuelle de suivi (voir pages 159 et 160) est de la compétence de l'apprenant : c'est lui qui va y reporter ses résultats aux évaluations.

Chacune des compétences référencées dans la grille n'est évaluée qu'une ou deux fois. Il sera donc nécessaire que le formateur propose d'autres évaluations.

En effet, on considère qu'il faut généralement trois évaluations décalées dans le temps pour valider une compétence.

Il est aussi essentiel d'avoir en tête le fait que l'évaluation n'est qu'un aboutissement dont la place doit être relativisée. En effet, je crois qu'il ne faut jamais perdre de vue que le but essentiel est l'apprentissage et non l'évaluation, que le travail important est celui qui se situe avant l'évaluation.

L'évaluation initiale (pages 84 à 89) peut servir de bilan de compétences et, en fonction des réussites, éviter à un apprenant de refaire inutilement tout ou partie d'un chapitre déjà maîtrisé.

La correspondance entre les exercices de cette évaluation et les deux ouvrages est la suivante :

- | | |
|----------------------------------|--|
| – exercices 1 et 2 | → Travaux numériques, chapitre 1 ; |
| – exercices 3, 4 et 5 | → Travaux numériques, chapitres 2 et 3 ; |
| – exercices 6, 7 et 8 | → Travaux numériques, chapitre 4 ; |
| – exercice 9 | → Travaux géométriques, chapitre 1 ; |
| – exercices 10, 11, 12 et 13 | → Travaux géométriques, chapitre 2 ; |
| – exercices 14, 15, 16, 17 et 18 | → Travaux géométriques, chapitre 3. |

Chapitre 1 : Numération (pp. 9 à 16)

Remarques

Les manipulations sur les nombres ont été volontairement occultées dans l'ouvrage « Travaux numériques ». Étant donné que celui-ci s'adresse à des adolescents ayant déjà un long passé scolaire, il m'a semblé inutile de (re)venir sur des notions dont ils ont été largement abreuvés. Il appartient au professeur ou au formateur d'apporter ce supplément quand il s'avère nécessaire.

La construction de la numération compose une sorte de « fil rouge » qui accompagne tout l'apprentissage des mathématiques.

Corrigés des exercices

EXERCICE 1

* 1.

partie entière												,	partie décimale		
milliards			millions			mille			unités simples						
c	d	u	c	d	u	c	d	u	c	d	u	,	dix	cen.	mil.
					5	3	7	5	1	2	5	,	1	2	4
					2	5	6	3	8	9	1				
						2	1	0	6	0	9				
							3	5	6	3	7				
								2	4	1	5	,	1	2	
						7	0	8	0	3	0				

** 2. 40 060 ; 5 360 000 ; 47 020 ; 104 000 ; 109 007.

** 3. 346 527,82 → dizaines = 2 ; centaines de mille = 3 ; dixièmes = 8.

4 739,5 → dizaines = 3 ; dixièmes = 5.

8,39 → dixièmes = 3.

3 426 510 → dizaines = 1 ; centaines de mille = 4.

79 552,15 → dizaines = 5 ; dixièmes = 1.

806,703 → dizaines = 0 ; dixièmes = 7.

** 4. 0 → dizaines ; 6 → centièmes ; 8 → unités de mille ;

4 → unités de million ; 0 → unités ; 4 → centaines de mille.

EXERCICE 2

* 1. 7,3 ; 5 000 ; 720,4 ; 205,08 ; 70,09 ; 0,67 ; 30 000,7 ; 40 030.

EXERCICE 3

* 1. 13 587 420 ; 425 689,34 ; 87 653 200 ; 5 000 000 000 ; 125 804 ; 2 005 000.

* 2. 380 070 500 ; 125 430,3689 ; 578 000 ; 145 702,35 ; 5 705 780 003 ; 32 500 400.

EXERCICE 4

* 1. soixante mille huit cent neuf ; cinq cent quarante mille ; quatre millions deux cent cinquante et un mille trente ; dix-huit mille vingt-cinq ; cent soixante-quinze virgule trente-neuf ; zéro virgule huit cent trente et un ; quatre-vingt douze virgule trois cent cinquante-huit ; douze millions cinq mille quatre cent deux.

- * 2. huit mille quatre cents trente francs ; cent vingt-cinq mille euros ; zéro virgule soixante-quinze euros ; trois millions six cent quarante mille cinq cents francs ; vingt-neuf mille quatre-vingt-cinq euros ; sept mille six euros ; deux cent mille quatre-vingts euros ; cinq mille six virgule douze euros.

EXERCICE 5

- **1. 28,012 ; 102,1 ; 810,09 ; 0,007 ; 508,27.
- ** 2. zéro virgule soixante-huit (ou zéro unité soixante-huit centièmes) ; cent vingt-cinq virgule zéro trois (ou cent vingt-cinq unités trois centièmes) ; quatre-vingt-neuf virgule zéro trente-huit (ou quatre-vingt-neuf unités trente-huit millièmes) ; cinq cent trois virgule cinq (ou cinq cent trois unités cinq dixièmes) ; soixante-dix virgule zéro zéro quatre (ou soixante-dix unités quatre millièmes).

EXERCICE 6

- * 1. a. 7 812 ; 71 725 ; 72 158 ; 72 851 ; 75 128 ; 75 218 ; 701 258 ; 710 258 ; 710 852.
b. 0,252 ; 0,522 ; 1 ; 5,25 ; 5,255 ; 52,5 ; 55,22 ; 525.
- * 2. a. 348 032 ; 48 023 ; 43 082 ; 43 028 ; 40 832 ; 40 382 ; 4 823 ; 4 328.
b. 24,36 ; 3,25 ; 1 ; 0,48 ; 0,29 ; 0,039 ; 0,007 ; 0.
- ** 3. 0,35 ; 0,3 ; 0,053 ; 0,05 ; 0,035 ; 0,0035 ; 0,003 ; 0,0003.
- ** 4. 0,838 ; 0,3803 ; 0,38 ; 0,083 ; 0,038 ; 0,0308 ; 0,03008 ; 0,00803 → ordre décroissant.

EXERCICE 7

- * 1. $77 < 78 < 79$; $2\ 018 < 2\ 019 < 2\ 020$; $124 < 124,26 < 125$; $1\ 207 < 1\ 207,6 < 1\ 208$; $0 < 0,568 < 1$.
- * 2. $2\ 120 < 2\ 125 < 2\ 130$; $0 < 5,24 < 10$; $150 < 154 < 160$; $300 < 302,38 < 310$; $990 < 991,05 < 1\ 000$.

EXERCICE 8

- * 1. 347 ; 3 339 ; 110 ; 401 ; 1 531 ; 420.
- ** 2. 0,4 ; 15,3 ; 4 ; 50,7 ; 8,5 ; 106,6.
- ** 3. 5 426,39 F ; 421,25 € ; 655,96 F ; 2 034,72 € ; 16 € ; 218,46 €.

EXERCICE 9

- * 1. 580 ; 5 230 ; 0,48 ; 3,672 ; 4 260 ; 0,69.
- * 2. 32,6 ; 0,0342 ; 10,9 ; 1 130 ; 0,025 ; 2,56.

Chapitre 2 : Mécanismes opératoires

(pp. 17 à 24)

Remarques

Les mécanismes opératoires font l'objet de deux chapitres (2 et 3) de cet ouvrage.

Les techniques opératoires ne sont pas ici un cheval de bataille. Une connaissance exhaustive et parfaite n'est pas exigée ; les techniques doivent être connues, pas forcément intégrées avec une sûreté totale.

En effet, pour une exigence d'exactitude, on utilisera la calculatrice, outil magique et piège pour ces apprenants mais outil généralisé et partie intégrante de la vie courante.

Le professeur ou le formateur peuvent, selon leurs propres considérations et objectifs, autoriser l'utilisation de tables, ce qui évite l'échec total pour certains.

Beaucoup de situations d'approche s'appuient sur des situations de manipulation des prix de la vie courante ; c'est en effet dans ce domaine concret que la compréhension est la plus performante.

Pour chaque type d'opération, il existe plusieurs techniques pour aboutir au résultat. Ces deux chapitres ne montrent qu'une façon de faire. En effet, les apprenants se sont tous, à des moments divers, « frottés » aux mécanismes opératoires, avec des réussites et des échecs.

Avant d'indiquer une technique, le professeur ou le formateur devront prendre en compte ce que chacun sait réaliser. Je pense même que l'on doit laisser aux élèves leur propre technique si elle permet d'arriver au résultat quelle que soit son efficacité (perte de temps, étapes inutiles, etc.).

Corrigés des exercices

EXERCICE 1

* 1.	$\begin{array}{r} 739 \\ + 47 \\ \hline 786 \end{array}$	$\begin{array}{r} 372 \\ + 5 \\ \hline 377 \\ + 87 \\ \hline 464 \end{array}$	$\begin{array}{r} 734 \\ + 66 \\ \hline 800 \end{array}$	$\begin{array}{r} 51 \\ + 8 \\ \hline 59 \\ + 3\,744 \\ \hline 3\,803 \end{array}$	$\begin{array}{r} 987 \\ + 72 \\ \hline 1\,059 \end{array}$
* 2.	$\begin{array}{r} 8\,453 \\ + 25 \\ + 918 \\ \hline 9\,396 \end{array}$	$\begin{array}{r} 564 \\ + 845 \\ \hline 1\,409 \end{array}$	$\begin{array}{r} 158 \\ + 6 \\ + 836 \\ \hline 1\,000 \end{array}$	$\begin{array}{r} 387 \\ + 638 \\ \hline 1\,025 \end{array}$	$\begin{array}{r} 29 \\ + 7 \\ + 765 \\ \hline 801 \end{array}$
** 3.	$\begin{array}{r} 27\,034 \\ + 51\,975 \\ \hline 79\,009 \end{array}$	$\begin{array}{r} 18\,465 \\ + 62\,449 \\ \hline 80\,914 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1\,189 \\ + 7\,825 \\ \hline 9\,014 \end{array}$	$\begin{array}{r} 6\,828 \\ + 1\,872 \\ \hline 8\,700 \end{array}$	$\begin{array}{r} 4\,075 \\ + 3\,977 \\ \hline 8\,052 \end{array}$

EXERCICE 2

* 1.	$\begin{array}{r} 56,7 \\ + 39,8 \\ \hline 96,5 \end{array}$	$\begin{array}{r} 6,37 \\ + 28 \\ \hline 34,37 \\ + 0,9 \\ \hline 35,27 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2,546 \\ + 529 \\ \hline 531,546 \end{array}$	$\begin{array}{r} 6 \\ + 254,3 \\ \hline 260,3 \end{array}$	$\begin{array}{r} 0,37 \\ + 12 \\ \hline 12,37 \\ + 5,473 \\ \hline 17,843 \end{array}$
* 2.	$\begin{array}{r} 75,4 \\ + 0,2 \\ + 178 \\ \hline 253,6 \end{array}$	$\begin{array}{r} 65,22 \\ + 384,78 \\ \hline 450,00 \end{array}$	$\begin{array}{r} 9 \\ + 256,03 \\ \hline 265,03 \end{array}$	$\begin{array}{r} 578 \\ + 39,25 \\ + 7 \\ \hline 624,25 \end{array}$	$\begin{array}{r} 17 \\ + 0,356 \\ + 497,6 \\ \hline 514,956 \end{array}$

$$\begin{array}{r}
 \text{** 3.} \\
 \begin{array}{r}
 25,32 \\
 + 47,48 \\
 \hline
 72,80
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 37,68 \\
 + 48,02 \\
 \hline
 85,70
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 648,07 \\
 + 785,98 \\
 \hline
 1\,434,05
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 634,87 \\
 + 163,75 \\
 \hline
 798,62
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 47,728 \\
 + 46,684 \\
 \hline
 94,412
 \end{array}
 \end{array}$$

EXERCICE 3

$$\begin{array}{r}
 \text{* 1.} \\
 \begin{array}{r}
 548 \\
 - 36 \\
 \hline
 512
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2\,452 \\
 - 897 \\
 \hline
 1\,555
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 395 \\
 - 298 \\
 \hline
 097
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 605 \\
 - 208 \\
 \hline
 397
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 7\,124 \\
 - 567 \\
 \hline
 6\,557
 \end{array}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{* 2.} \\
 \begin{array}{r}
 2\,689 \\
 - 797 \\
 \hline
 1\,892
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 3\,005 \\
 - 666 \\
 \hline
 2\,339
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 503 \\
 - 87 \\
 \hline
 416
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 1\,238 \\
 - 584 \\
 \hline
 654
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 8\,090 \\
 - 2\,347 \\
 \hline
 5\,743
 \end{array}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{** 3.} \\
 \begin{array}{r}
 4\,407 \\
 - 285 \\
 \hline
 4\,122
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 75 \\
 - 48 \\
 \hline
 27
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 46 \\
 - 34 \\
 \hline
 12
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 3\,275 \\
 - 2\,620 \\
 \hline
 0\,655
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 726 \\
 - 329 \\
 \hline
 397
 \end{array}
 \end{array}$$

EXERCICE 4

$$\begin{array}{r}
 \text{* 1.} \\
 \begin{array}{r}
 26,5 \\
 - 4,59 \\
 \hline
 21,91
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 265 \\
 - 42,34 \\
 \hline
 222,66
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 548,26 \\
 - 259 \\
 \hline
 289,26
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 45,38 \\
 - 9,7 \\
 \hline
 35,68
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 700 \\
 - 0,68 \\
 \hline
 699,32
 \end{array}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{* 2.} \\
 \begin{array}{r}
 652,468 \\
 - 468 \\
 \hline
 184,468
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 139 \\
 - 51,7 \\
 \hline
 87,3
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 87,8 \\
 - 7,825 \\
 \hline
 79,975
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 65,26 \\
 - 37,8 \\
 \hline
 27,46
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 235 \\
 - 208,34 \\
 \hline
 026,66
 \end{array}
 \end{array}$$

EXERCICE 5

$$\begin{array}{r}
 \text{* 1.} \\
 \begin{array}{r}
 59 \\
 \times 38 \\
 \hline
 472 \\
 177. \\
 \hline
 2242
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 257 \\
 \times 59 \\
 \hline
 2313 \\
 1285. \\
 \hline
 15163
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 309 \\
 \times 154 \\
 \hline
 1236 \\
 1545. \\
 309.. \\
 \hline
 47586
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 425 \\
 \times 203 \\
 \hline
 1275 \\
 850.. \\
 \hline
 86275
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 5650 \\
 \times 74 \\
 \hline
 22600 \\
 39550. \\
 \hline
 418100
 \end{array}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{** 2.} \\
 \begin{array}{r}
 708 \\
 \times 204 \\
 \hline
 2832 \\
 1416.. \\
 \hline
 144432
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 325 \\
 \times 4008 \\
 \hline
 2600 \\
 1300... \\
 \hline
 1302600
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 3740 \\
 \times 460 \\
 \hline
 22440 \\
 14960. \\
 \hline
 1720400
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 5007 \\
 \times 405 \\
 \hline
 25035 \\
 20028.. \\
 \hline
 2027835
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 87 \\
 \times 602 \\
 \hline
 174 \\
 522.. \\
 \hline
 52374
 \end{array}
 \end{array}$$

EXERCICE 6

$$\begin{array}{r}
 \text{* 1.} \\
 \begin{array}{r}
 51,6 \\
 \times 37 \\
 \hline
 3612 \\
 1548. \\
 \hline
 1909,2
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 29 \\
 \times 7,8 \\
 \hline
 232 \\
 203. \\
 \hline
 226,2
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 36,4 \\
 \times 3,9 \\
 \hline
 3276 \\
 1092. \\
 \hline
 141,96
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2450 \\
 \times 21,6 \\
 \hline
 14700 \\
 2450. \\
 4900.. \\
 \hline
 52920
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2,45 \\
 \times 3,24 \\
 \hline
 980 \\
 490. \\
 735.. \\
 \hline
 7,9380
 \end{array}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{** 2.} \\
 \begin{array}{r}
 15,3 \\
 \times 2,05 \\
 \hline
 765 \\
 306.. \\
 \hline
 31,365
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 504 \\
 \times 0,41 \\
 \hline
 504 \\
 2016. \\
 \hline
 206,64
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 90,5 \\
 \times 1,006 \\
 \hline
 5430 \\
 905... \\
 \hline
 91,0430
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 48 \\
 \times 0,305 \\
 \hline
 240 \\
 144.. \\
 \hline
 14,640
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 3,14 \\
 \times 250 \\
 \hline
 1570 \\
 628. \\
 \hline
 785,00
 \end{array}
 \end{array}$$

EXERCICE 7

- * 1. $320 + 290 = 610$; $40 \times 50 = 2\,000$; $60 \times 20 = 1\,200$; $560 - 420 = 140$;
 $700 - 340 = 360$; $380 + 610 = 990$.

EXERCICE 8

- * 1. $14,50 \times 192 = 2\,784$ €.
- * 2. $24,50 - 17,23 = 7,27$ €.
- ** 3. $(11,20 \times 6) + (0,95 \times 2) = 67,20 + 1,90 = 69,10$ €. Il lui reste : $100 - 69,10 = 30,90$ €.
- ** 4. $58 + 34 = 92$ € pour Virginie. $92 - 14 = 78$ € pour Laëtitia.
- ** 5. $(0,60 \times 12) + (0,95 \times 2) = 7,20 + 1,90 = 9,10$ €. $17,60 - 9,10 = 8,50$ € pour la tarte.
- ** 6. $2,43 : 4,5 = 0,54$ € le kg. $0,54 \times 25 = 13,50$ € le sac de 25 kg.

Chapitre 3 : Mécanismes opératoires

(pp. 25 à 32)

Corrigés des exercices

EXERCICE 1

$$\begin{array}{r} * 1. \quad 282 \overline{) 6} \\ \underline{42} \quad 47 \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 792 \overline{) 9} \\ \underline{72} \quad 88 \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 5201 \overline{) 7} \\ \underline{30} \quad 743 \\ \underline{21} \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2248 \overline{) 4} \\ \underline{24} \quad 562 \\ \underline{08} \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 3672 \overline{) 8} \\ \underline{47} \quad 459 \\ \underline{72} \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 385 \overline{) 5} \\ \underline{35} \quad 77 \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} * 2. \quad 1837 \overline{) 5} \\ \underline{33} \quad 67 \\ \underline{37} \\ 2 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2195 \overline{) 8} \\ \underline{59} \quad 274 \\ \underline{35} \\ 3 \end{array} \quad \begin{array}{r} 3789 \overline{) 6} \\ \underline{18} \quad 631 \\ \underline{09} \\ 3 \end{array} \quad \begin{array}{r} 7309 \overline{) 9} \\ \underline{10} \quad 812 \\ \underline{19} \\ 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 26174 \overline{) 4} \\ \underline{21} \quad 6543 \\ \underline{17} \\ 14 \\ 2 \end{array} \quad \begin{array}{r} 658 \overline{) 7} \\ \underline{28} \quad 94 \\ 0 \end{array}$$

EXERCICE 2

$$\begin{array}{r} ** 1. \quad 624 \overline{) 12} \\ \underline{24} \quad 52 \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 960 \overline{) 15} \\ \underline{60} \quad 64 \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 836 \overline{) 11} \\ \underline{66} \quad 76 \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 5012 \overline{) 14} \\ \underline{81} \quad 358 \\ \underline{112} \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 9994 \overline{) 19} \\ \underline{49} \quad 526 \\ \underline{114} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ** 2. \quad 962 \overline{) 13} \\ \underline{52} \quad 74 \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 735 \overline{) 21} \\ \underline{105} \quad 35 \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 784 \overline{) 16} \\ \underline{144} \quad 49 \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 7429 \overline{) 17} \\ \underline{62} \quad 437 \\ \underline{119} \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 846 \overline{) 18} \\ \underline{46} \quad 52 \\ 10 \end{array}$$

EXERCICE 3

$$\begin{array}{r} * 1. \quad 2432 \overline{) 8} \\ \underline{032} \quad 304 \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4050 \overline{) 9} \\ \underline{45} \quad 450 \\ 00 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2535 \overline{) 5} \\ \underline{035} \quad 507 \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 3556 \overline{) 7} \\ \underline{056} \quad 508 \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ** 2. \quad 40056 \overline{) 8} \\ \underline{0} \quad 5007 \\ \underline{056} \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 97500 \overline{) 5} \\ \underline{47} \quad 19500 \\ \underline{25} \\ 0 \\ 00 \end{array} \quad \begin{array}{r} 18270 \overline{) 9} \\ \underline{027} \quad 2030 \\ 00 \end{array} \quad \begin{array}{r} 20320 \overline{) 4} \\ \underline{032} \quad 5080 \\ 00 \end{array}$$

EXERCICE 4

$$\begin{array}{r} * 1. \quad 528,0 \overline{) 5} \\ \underline{028} \quad 105,6 \\ \underline{30} \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 418,00 \overline{) 8} \\ \underline{18} \quad 52,25 \\ \underline{20} \\ 40 \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2821,00 \overline{) 4} \\ \underline{021} \quad 705,25 \\ \underline{10} \\ 20 \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} * 2. \quad 7278,0 \overline{) 15} \\ \underline{127} \quad 485,2 \\ \underline{78} \\ 30 \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4899,00 \overline{) 12} \\ \underline{099} \quad 408,25 \\ \underline{30} \\ 60 \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 936,0 \overline{) 16} \\ \underline{136} \quad 58,5 \\ \underline{80} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{** 3.} \\
 18509,00 \quad | \quad \frac{20}{925,45} \\
 50 \quad | \\
 109 \quad | \\
 90 \quad | \\
 100 \quad | \\
 0 \quad |
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 11907,0 \quad | \quad \frac{14}{850,5} \\
 70 \quad | \\
 070 \quad | \\
 0 \quad |
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 9066,0 \quad | \quad \frac{15}{604,4} \\
 066 \quad | \\
 60 \quad | \\
 0 \quad |
 \end{array}$$

EXERCICE 5

$$\begin{array}{r}
 * 1. \\
 5,000 \quad | \quad \frac{8}{0,625} \\
 20 \quad | \\
 40 \quad | \\
 0 \quad |
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 7,0 \quad | \quad \frac{14}{0,5} \\
 0 \quad |
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 12,00 \quad | \quad \frac{18}{0,66} \\
 12 \quad | \\
 12 \quad |
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 ** 2. \\
 17,000 \quad | \quad \frac{21}{0,809} \\
 200 \quad | \\
 11 \quad |
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 14,000 \quad | \quad \frac{23}{0,608} \\
 200 \quad | \\
 16 \quad |
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 1,00 \quad | \quad \frac{25}{0,04} \\
 00 \quad |
 \end{array}$$

EXERCICE 6

$$\begin{array}{r}
 * 1. \\
 7140 \quad | \quad \frac{15}{476} \\
 114 \quad | \\
 90 \quad | \\
 0 \quad |
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 199,15 \quad | \quad \frac{7}{28,45} \\
 59 \quad | \\
 31 \quad | \\
 35 \quad | \\
 0 \quad |
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 998,4 \quad | \quad \frac{16}{62,4} \\
 38 \quad | \\
 64 \quad | \\
 0 \quad |
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 * 2. \\
 4843,2 \quad | \quad \frac{12}{403,6} \\
 043 \quad | \\
 72 \quad | \\
 0 \quad |
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 8050 \quad | \quad \frac{14}{575} \\
 105 \quad | \\
 70 \quad | \\
 0 \quad |
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 1182,3 \quad | \quad \frac{21}{56,3} \\
 132 \quad | \\
 63 \quad | \\
 0 \quad |
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 ** 3. \\
 603,2 \quad | \quad \frac{8}{75,4} \\
 43 \quad | \\
 32 \quad | \\
 0 \quad |
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 786,5 \quad | \quad \frac{13}{60,5} \\
 065 \quad | \\
 00 \quad |
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 637,78 \quad | \quad \frac{9}{70,86} \\
 077 \quad | \\
 58 \quad | \\
 4 \quad |
 \end{array}$$

EXERCICE 7

$$\begin{array}{r}
 * 1. \\
 3207 \quad | \quad \frac{9}{356} \\
 50 \quad | \\
 57 \quad | \\
 3 \quad |
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 795,00 \quad | \quad \frac{13}{61,15} \\
 15 \quad | \\
 20 \quad | \\
 70 \quad | \\
 5 \quad |
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 3023,0 \quad | \quad \frac{6}{503,8} \\
 023 \quad | \\
 50 \quad | \\
 2 \quad |
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 ** 2. \\
 863,8 \quad | \quad \frac{17}{50} \\
 13 \quad |
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 24,40 \quad | \quad \frac{8}{3,05} \\
 040 \quad | \\
 0 \quad |
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 1,100 \quad | \quad \frac{14}{0,078} \\
 120 \quad | \\
 8 \quad |
 \end{array}$$