Technical and Bibliographic Notes / Notes techniques et bibliographiques

The Institute has attempted to obtain the best original copy available for filming. Features of this copy which may be bibliographically unique, which may alter any of the images in the reproduction, or which may significantly change the usual method of filming, are checked below.

L'Institut a microfilmé le meilleur exemplaire qu'il lui a été possible de se procurer. Les détails de cet exemplaire qui sont peut-être uniques du point de vue bibliographique, qui peuvent modifier une image reproduite, ou qui peuvent exiger une modification dans la méthode normale de filmage sont indiqués ci-dessous.

- [x] Coloured covers/ Couverture de couleur
- [ ] Covers damaged/ Couverture endommagée
- [ ] Covers restored and/or laminated/ Couverture restaurée et/ou pelliculée
- [ ] Cover title missing/ Le titre de couverture manque
- [ ] Coloured maps/ Cartes géographiques en couleur
- [ ] Coloured ink (i.e. other than blue or black)/ Encre de couleur (i.e. autre que bleue ou noire)
- [ ] Coloured plates and/or illustrations/ Planches et/ou illustrations en couleur
- [ ] Bound with other material/ Relié avec d'autres documents
- [ ] Tight binding may cause shadows or distortion along interior margin/ La reliure serrée peut causer de l'ombre ou de la distorsion le long de la marge intérieure
- [ ] Blank leaves added during restoration may appear within the text. Whenever possible, these have been omitted from filming/ Il se peut que certaines pages blanches ajoutées lors d'une restauration apparaissent dans le texte, mais, lorsque cela était possible, ces pages n'ont pas été filmées.

- [ ] Coloured pages/ Pages de couleur
- [ ] Pages damaged/ Pages endommagées
- [ ] Pages restored and/or laminated/ Pages restaurées et/ou pelliculées
- [x] Pages discoloured, stained or foxed/ Pages décolorées, tachetées ou piquées
- [ ] Pages detached/ Pages détachées
- [x] Showthrough/ Transparence
- [x] Quality of print varies/ Qualité inégale de l'impression
- [ ] Continuous pagination/ Pagination continue
- [ ] Includes index(es)/ Comprend un (des) index

Title on header taken from:/ Le titre de l'en-tête provient:

- [ ] Title page of issue/ Page de titre de la livraison
- [ ] Caption of issue/ Titre de départ de la livraison
- [ ] Masthead/ Générique (périodiques) de la livraison

- [x] Additional comments:/ Commentaires supplémentaires: Une partie du titre de la couverture est cachée par une étiquette. La pagination est comme suit: [i]-viii, [3]-232 p.

This item is filmed at the reduction ratio checked below/
Ce document est filmé au taux de réduction indiqué ci-dessous.

10X 12X 14X 16X 18X 20X 22X 24X 26X 28X 30X 32X

The copy filmed here has been reproduced thanks to the generosity of:

National Library of Canada

The images appearing here are the best quality possible considering the condition and legibility of the original copy and in keeping with the filming contract specifications.

Original copies in printed paper covers are filmed beginning with the front cover and ending on the last page with a printed or illustrated impression, or the back cover when appropriate. All other original copies are filmed beginning on the first page with a printed or illustrated impression, and ending on the last page with a printed or illustrated impression.

The last recorded frame on each microfiche shall contain the symbol ➔ (meaning "CONTINUED"), or the symbol ▼ (meaning "END"), whichever applies.

Maps, plates, charts, etc., may be filmed at different reduction ratios. Those too large to be entirely included in one exposure are filmed beginning in the upper left hand corner, left to right and top to bottom, as many frames as required. The following diagrams illustrate the method:

L'exemplaire filmé fut reproduit grâce à la générosité de:

Bibliothèque nationale du Canada

Les images suivantes ont été reproduites avec le plus grand soin, compte tenu de la condition et de la netteté de l'exemplaire filmé, et en conformité avec les conditions du contrat de filmage.

Les exemplaires originaux dont la couverture en papier est imprimée sont filmés en commençant par le premier plat et en terminant soit par la dernière page qui comporte une empreinte d'impression ou d'illustration, soit par le second plat, selon le cas. Tous les autres exemplaires originaux sont filmés en commençant par la première page qui comporte une empreinte d'impression ou d'illustration et en terminant par la dernière page qui comporte une telle empreinte.

Un des symboles suivants apparaîtra sur la dernière image de chaque microfiche, selon le cas: le symbole ➔ signifie "A SUIVRE", le symbole ▼ signifie "FIN".

Les cartes, planches, tableaux, etc., peuvent être filmés à des taux de réduction différents. Lorsque le document est trop grand pour être reproduit en un seul cliché, il est filmé à partir de l'angle supérieur gauche, de gauche à droite, et de haut en bas, en prenant le nombre d'images nécessaire. Les diagrammes suivants illustrent la méthode.

1	2	3

1
2
3

1	2	3
4	5	6

COURS

D'ARITHMETIQUE

ARITHMÉTIQUE PRIMAIRE

PAR

J. C LANGELIER

QUÉBEC
NGLAIS, LIBRAIRE-ÉDITEUR
177, rue St. Joseph, St. Roch

1878

Copy deposited, No 1

ed, No

D'A

D

J. A.

T

COURS

D'ARITHMÉTIQUE

A L'USAGE

DES ÉCOLES PRIMAIRES

PAR

J. C. LANGELIER

QUEBEC
J. A. LANGLAIS, LIBRAIRE-ÉDITEUR
177, rue St. Joseph, St. Roch

1878

INTRODUCTION.

" Certains instituteurs commencent par indiquer aux petits enfants les noms des nombres ; ils ont la bonhomie de croire que lorsqu'ils sont parvenus, après bien des peines, à leur faire répéter ces noms dans un certain ordre, ils ont appris à leurs élèves à compter et à connaître la valeur des nombres. De la numération parlée, de la manière dont nous nous représentons les nombres, il n'est pas dit un mot. Après cela on écrit les chiffres sur le tableau, ou bien on les fait copier d'après un livre quelconque et apprendre par cœur. Tout au plus leur fait-on remarquer qu'un chiffre n'a pas toujours *la même valeur*, valeur propre et dépendante de sa forme, et qu'il en a une autre *variable* et dépendant de sa position par rapport à d'autres chiffres....... Aussi les enfants sont-ils tout étonnés quand on leur demande comment, avec dix chiffres ou caractères seulement, on peut représenter tous les nombres possibles. C'est à cela que se borne la numération écrite ; pour les enfants, un chiffre et un nombre, c'est tout un ; ils n'y trouvent pas de différence ; cependant on les juge déjà suffisamment préparés et instruits pour passer aux opérations, et d'abord à l'addition. Le maître leur dit : " Ecrivez tous les nombres les " uns au-dessous des autres, de manière que les unités " soient sous les unités, les dizaines sous les dizaines, " etc ; commencez à additionner par la droite les chiffres

“ qui se trouvent dans une même colonne ; écrivez la
“ somme exactement en dessous, et si cette dernière se
“ compose de deux chiffres, notez seulement celui qui
“ se trouve à la droite et ajoutez l'autre chiffre à la
“ colonne suivante.”

“ On donne de la même manière des règles pour la soustraction On passe alors à la table de multiplication ; on la fait apprendre par cœur aux enfants, sans donner aucune indication sur la manière dont ils obtiennent le produit. On se contente ici d'une récitation tellement machinale, que les enfants sont complètement déroutés si le maître vient à changer, par hasard, l'ordre des facteurs. On arrive enfin aux règles de la multiplication et de la division....

“ On a hâte d'arriver a ce grand levier de l'arithmétique, *la règle de trois !* On leur apprend à poser les proportions, qui le plus souvent n'ont que trois termes.... ; ou, s'il y en a quatre,.... les deux termes d'un même rapport sont très souvent d'une nature différente, ce qui est absurde. On dit alors : “ Multipliez les deux termes
“ du milieu, divisez le produit par le premier, et vous
“ trouverez la réponse.”

“ L'instruction donnée de cette manière est funeste à l'intelligence de l'enfant. *Celui-ci, véritable machine, exécute, pour ainsi dire, des tours de force auxquels ils ne comprend rien* et qu'il lui est impossible de s'expliquer à lui-même et encore moins à d'autres....

“ Un élève, dans ce cas, est plus ou moins heureux dans l'application mécanique de ces quelques connaissances mal digérées. Il n'a ni l'intelligence des nombres, ni celle de l'opération qu'il fait sur ces derniers ; il ne s'en inquiète pas, il suit aveuglément les indications qu'il a reçues de son maître.

" On a reconnu combien cette méthode, si toutefois on peut lui donner ce nom, est défectueuse, vicieuse même. En procédant de la sorte, on laisse l'esprit des enfants dans une obscurité complète, et cependant l'arithmétique est la branche de l'enseignement primaire dont l'étude contribue le plus à former le jugement, à développer les facultés intellectuelles. D'ailleurs, l'expérience est là pour l'attester : *l'habileté mécanique acquise de cette façon se perd bien vite.*

" Abusant des facultés de notre jeune génération, et perdant de vue que l'on est appelé à en faire des hommes, on en fait de véritables *machines à compter.* On cultive la mémoire au préjudice de l'esprit.

" Le calcul ne doit pas être enseigné de manière à être pour l'élève un simple travail de mémoire ; il faut que, tout en acquérant de l'habileté dans le calcul, l'enfant exerce en même temps ses facultés intellectuelles et forme son jugement ; il faut, en un mot, que toute opération soit un *raisonnement sur les nombres.*

" Celui qui, dans le calcul, procède d'après des règles indiquées, *sans connaissance de cause,* calcule machinalement. Il faut éviter d'exercer ses élèves exclusivement dans le mécanisme du calcul, ce serait violer le premier de tous les principes de la pédagogie.

" Il ne me semble pas indispensable qu'un instituteur d'une école ordinaire enseigne à ses élèves ce qu'on désigne sous les noms de *règles d'intérêt, d'escompte,* de *change,* etc., etc ; il suffit que l'élève, en quittant l'école, connaisse *bien* les quatre règles fondamentales sur les nombres entiers, les fractions ordinaires et décimales, le système légal des poids et mesures, et qu'il sache faire l'application de ces règles aux problèmes de la vie usuelle.

" Néanmoins, lorsque les élèves connaissent bien les points que nous venons d'indiquer, nous croyons très utile de traiter avec eux des questions d'intérêts, d'escompte, de société, etc., et cela avec d'autant plus de raison, que *ces questions n'exigent pas des règles particulières, comme sembleraient le faire croire les dénominations qu'on leur donne habituellement.*

" L'enfant qui aura été exercé à *calculer en pensant et à penser en calculant* ne rencontrera que dans des cas exceptionnels des difficultés dont ils ne saura pas se tirer."

Ces observations, extraites de l'excellent *Cours de Pédagogie et de Méthodologie* de M. Braun, professeur de pédagogie et de méthodologie à l'école normale de l'Etat à Nivelles, en Belgique, s'appliquent justement à l'enseignement de l'arithmétique dans nos écoles. Ici, comme en Belgique, on regarde trop l'enseignement du calcul comme un exercice de mémoire, tandisqu'il doit être un exercice de raisonnement. Cela dépend beaucoup de ce que les traités d'arithmétique en usage sont écrits à ce faux point de vue : ils tendent à cultiver la mémoire, nullement à exercer le raisonnement.

C'est pour combler cette lacune que la publication de ce *Cours d'Arithmétique* a été entreprise. La rédaction en est conforme aux vues de M. Braun, dont l'opinion fait autorité en matière d'enseignement. D'ailleurs, c'est aussi la méthode suivie aux Etats-Unis, où l'enseignement de l'arithmétique est l'objet d'une étude et d'un soin tout particuliers.

Comme M. Braun, l'auteur pense qu'il n'est pas indispensable, qu'il est même inutile, d'enseigner dans nos écoles primaires ce qu'on appelle les règles de commerce, et il les a supprimées. *D'ailleurs*, le percentage, qui n'est que l'application des décimales, donne tout ce qu'il faut pour faire ces règles plus promptement qu'avec les formules. . . la règle de trois, données dans presque tous les traites en usage. Puis le programme officiel ne preserivant pas, défendant même virtuellement l'enseignement de ces règles dans les écoles primaires, l'auteur s'est conformé à cette prescription et peut dire sans crainte que son livre est le seul qui soit conforme au programme. *L'Arithmétique supérieure*, destinée aux écoles modèles et commerciales, renfermera toutes ces matières.

Ce livre s'dresse bien plus au raisonnement qu'à la mémoire. Avant de définir une opération, on la fait connaître d'une manière *graphique* ou *descriptive*, afin que les sens puissent en quelque sorte la saisir, et la définition n'est donnée ensuite que pour résumer ce que l'esprit a déjà parfaitement saisi. C'est l'application de la *méthode intuitive*. La *description* des opérations est parfois un peu longue. Cependant, comme elle n'est pas destinée à être apprise par cœur, mais à faire bien comprendre, bien saisir l'opération, elle ne peut qu'aider l'élève au lieu de le fatiguer ; elle supplée les explications que le maître pourrait oublier ou ne pas avoir le temps de donner ; elle est à prendre ou à laisser, selon qu'après la leçon du maître, l'élève en a ou n'en a pas besoin. Du reste, c'est le mode suivi dans les meilleurs ouvrages et les plus en vogue aux Etats-Unis, en France et en Belgique.

Les exercices sont pris dans les faits de la vie pratique : les nombres abstraits sont évités autant que possible, parce qu'ils intéressent bien moins les enfants. La solution des problèmes ne se trouve pas dans le livre de l'élève qui, pour s'exempter du travail, se contente souvent d'écrire la réponse toute faite que lui donne son livre, au-dessous d'une masse de chiffres qu'il a écrits pour remplir l'espace et tromper le maître, sans se donner le trouble d'étudier ni de raisonner son opération. Ces solutions sont données, par numéros et par pages, dans le livret du maître.

L'exercice oral, à la fin de chaque opération, est destiné à cultiver la mémoire de l'élève, à l'habituer au calcul mental et à lui faire acquérir la promptitude voulue dans la solution des problèmes. Le maître peut constater de suite par ces exercices si l'élève comprend ou ne comprend pas.

Enfin ce livre est écrit dans le but de mettre l'enseignement de l'arithmétique dans nos écoles canadiennes-françaises sur un pied au moins d'égalité avec ce qu'il est dans les écoles anglaises et dans les autres pays, ce qu'il sera facile d'accomplir avec la bonne volonté des instituteurs, qui obligeront l'auteur en lui signalant ce qu'ils trouveront incomplet ou imparfait.

COURS
D'ARITHMETIQUE
A L'USAGE DES ÉCOLES PRIMAIRES.

NOTIONS PRÉLIMINAIRES.

1. On appelle **Grandeur** ou **Quantité** tout ce qui peut être augmenté ou diminué.

Exemple : *La longueur, le volume et le poids d'un corps, une somme d'argent, une pièce d'étoffe*, etc. sont des quantités.

2. Si l'on veut évaluer une quantité, c'est-à-dire s'en faire une idée exacte, il faut la *mesurer*.

3. Pour *mesurer* une quantité, il suffit de la comparer à une autre quantité bien connue à l'avance, pour voir combien de fois la première contient la seconde ou de combien de fois l'une surpasse l'autre.

Supposons qu'il s'agisse de *mesurer* la hauteur de l'une des fenêtres de la maison. Appliquant une règle, une verge par exemple, le long de la fenêtre, je trouve que sa hauteur surpasse la verge d'un tiers de verge ; j'en conclus que la fenêtre à une verge et un tiers de hauteur.

4. On appelle **Unité** la quantité qui sert à en mesurer d'autres de même espèce.

Le mot *unité* sert aussi à désigner un seul des objets que l'on considère. Exemple : un cheval, une maison, un arbre.

5. Un **Nombre** est l'unité, ou une réunion d'*unités*, ou de parties d'unites. Exemple : un cheval, six hommes, trois piastres, deux pieds, trois minots et demi, deux tiers de verge.

On divise les nombres en *nombres entiers*, en *fractions* et en *nombres fractionnaires*.

6. On appelle **Nombre entier** celui qui ne renferme que des unités entières. Exemple : huit piastres, trois pommes, quatre verges.

7. Une **Fraction** est une ou plusieurs parties de l'*unité*. Exemple : un tiers de verge, un quart de jour, une demi livre.

8. Un **Nombre fractionnaire** est un nombre entier joint à une fraction. Exemple : deux jours et demi, une verge et trois quarts.

9. On divise aussi les nombres en *nombres concrets* et en *nombres abstraits*.

Un nombre est **Concret** quand il indique l'espèce des unités qu'il représente. Exemple : cinq piastres, huit hommes.

Un nombre est **Abstrait** quand il n'indique pas la nature de ses unités. Exemple : cinq, six, sept

10. L'**Arithmétique** est la science des nombres, c'est-à-dire la connaissance de tout ce qui a rapport aux nombres et aux combinaisons dont ils sont susceptibles.

La première connaissance à acquérir quand on considère les nombres, c'est d'apprendre à les former, à les nommer et à les représenter au moyen de certains caractères. Viennent ensuite les changements ou les opérations dont ils sont susceptibles. De là la division naturelle de l'**Arithmétique** en deux parties principales : la **Numération** et le **Calcul**.

Questionnaire.

1 et 2. Qu'est-ce qu'on appelle *Grandeur* ou *Quantité ?*

3. Comment évalue-t-on une quantité ?

4. Qu'est-ce que l'*Unité ?*

5. 6, 7 et 8. Qu'est-ce qu'un nombre et combien y en a-t-il de sortes ? Qu'est-ce qu'un *nombre entier ?* une *fraction ?* un *nombre fractionnaire ?*

9. Qu'entend-on par nombre *abstrait ?* nombre *concret ?*

10. Qu'est-ce que l'*Arithmétique* et comment la divise-t-on ?

NUMÉRATION.

11. La **Numération** est la partie de l'Arithmétique qui enseigne 1° à former les nombres, 2° à faire connaître les noms qui leur sont donnés et 3° à les représenter par des signes qu'on appelle *chiffres*.

12. On a formé les nombres en ajoutant d'abord l'unité à elle-même pour avoir le nombre *deux*, puis

l'unité à deux pour avoir le nombre *trois*, et ainsi de suite à l'infini, en sorte que tous les nombres sont formés en ajoutant un à chaque nombre, à partir de l'unité.

13. Les nombres n'ayant pas de limite réelle, puisqu'il suffit d'ajouter l'unité pour en former un nouveau, il aurait été impossible de donner à chacun un nom particulier ; pour obvier à cet inconvénient, on a classé les nombres par groupes, auxquels on a donné des noms particuliers. On a donc dit, en partant de l'unité :

I	ou l'unité,	qu'on a	appelé	*un.*
II	ou *un* plus *un*,	"	"	*deux.*
III	ou *deux* plus *un*,	"	"	*trois.*
IIII	ou *trois* plus *un*,	"	"	*quatre.*
IIIII	ou *quatre* plus *un*,	"	"	*cinq.*
IIIIII	ou *cinq* plus *un*,	"	"	*six.*
IIIIIII	ou *six* plus *un*,	"	"	*sept.*
IIIIIIII	ou *sept* plus *un*,	"	"	*huit.*
IIIIIIIII	ou *huit* plus *un*	"	"	*neuf.*
IIIIIIIIII	ou *neuf* plus *un*,	"	"	**Dix.**

14. De *dix*, on a formé une unité d'un nouvel *ordre* qu'on a appelée **Dizaine** et ajoutant les neuf premiers nombres à cette dizaine, on a continué en disant :

I ou une dizaine plus un qu'on a appellé *onze.*

II " " deux " *douze*

○ III	ou une	dizaine plus	trois	qu'on appelle	*treize.*
○ IIII	"	"	quatre	"	*quatorze.*
○ IIIII	"	"	cinq	"	*quinze.*
○ IIIIII	"	"	six	"	*seize.*
○ IIIIIII	"	"	sept	"	*dix-sept.*
○ IIIIIIII	"	"	huit	"	*dix-huit.*
○ IIIIIIIII	"	"	neuf	"	*dix-neuf.*
○○	"	"	dix	"	*vingt.*

15. Pour nommer les dizaines, on les a groupées comme les premiers nombres et on a donné à chaque groupe un nom particulier, ainsi qu'il suit :

On a	appelé	*une*	dizaine	*dix.*
"	"	*deux*	dizaines	*vingt.*
"	"	*trois*	dizaines	*trente.*
"	"	*quatre*	dizaines	*quarante.*
"	"	*cinq*	dizaines	*cinquante.*
"	"	*six*	dizaines	*soixante.*
"	"	*sept*	dizaines	*soixante-dix.*
"	"	*huit*	dizaines	*quatre-vingts.*
"	"	*neuf*	dizaines	*quatre-vingt-dix*
"	"	*dix*	dizaines	**cent.**

16. Pour exprimer les nombres compris entre deux dizaines, depuis vingt jusqu'à soixante, on a ajouté respectivement au nom des nombres de dizaines, les noms des neuf premiers nombres, en disant :

Vingt-et-un	Trente-et-un	Quarante-et-un	Cinquante-et-un.
Vingt-deux	Trente-deux	Quarante-deux	Cinquante-deux.
Vingt-trois	Trente-trois	Quarante-trois	Cinquante-trois.
Vingt-quatre	Trent-quatre	Quarante-quatre	Cinquante-quatre.
Vingt-ciuq	Trente-cinq	Quarante-cinq	Cinquante-cinq.
Vingt-six	Trente-six	Quarante-six	Cinquante-six.
Vingt-sept	Trente-sept	Quarante-sept	Cinquante-sept.
Vingt huit	Trente-huit	Quarante-huit	Cinquante-huit.
Vingt-neuf	Trente-neuf	Quarante-neuf	Cinquante-neuf.

17. Pour exprimer les nombres compris entre les dizaines, depuis *soixante* jusqu'à *cent*, on a ajouté à soixante et à quatre-vingts, respectivement, les noms des nombres compris entre *un* et *dix-neuf* inclusivement.

18. De **Cent** ou dix dizaines, on a formé une unité de troisième ordre qu'on a appelée *centaine* et pour exprimer les nombres de centaines on leur a préposé les noms des neuf premiers nombres et l'on a dit :

Cent,	pour	*une*	centaine.
Deux cents	"	*deux*	centaines.
Trois cents	"	*trois*	centaines.
Quatre cents	"	*quatre*	centaines.
Cinq cents	"	*cinq*	centaines.
Six cents	"	*six*	centaines.
Sept cents	"	*sept*	centaines.
Huit cents	"	*huit*	centaines.
Neuf cents	"	*neuf*	centaines.
Mille	"	*dix*	centaines.

19. Pour énoncer tous les nombres compris entre deux centaines, on a ajouté à l'énoncé du nombre de centaines l'énoncé des nombres compris entre un et quatre-vingt-dix-neuf inclusivement, en disant :

Cent un, cent dix-sept, cent cinquante, etc.
Deux cent neuf, deux cent soixante-et-onze, etc.
Cinq cent dix, cinq cent quarante, cinq cent quatre-vingts.

20. De **Mille** ou dix centaines, on a formé une unité de quatrième ordre et pour énoncer tous les nombres depuis mille jusqu'à mille mille, qu'on a appelé **Million,** on a fait précéder et suivre le mot mille de l'énoncé respectif de tous les nombres compris entre un et un million, en disant :

Mille un, mille cinquante, mille neuf cent quatre-vingt-dix-neuf, etc.

Dix mille cent, dix mille cinq cent quatre-vingt-quinze, etc.

Cent mille, deux cent mille, neuf cent mille neuf cent quatre-vingt-dix-neuf, etc.

21. D'après le même système, de mille millions on a fait un *billion*, de mille billions un *trillion*, et ainsi de suite.

22. De ce qui précède, il résulte qu'en groupant les nombres pour les exprimer, on a réussi à tous les énoncer au moyen d'une trentaine de mots qu'on a ajoutés les uns aux autres.

23. On représente tous les nombres au moyen de signes qu'on appelle *chiffres.*

On distingue deux sortes de chiffres : les chiffres *arabes* et les chiffres *romains.* Les chiffres arabes sont :

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0.

Ils ont pour valeur respective :

Un, deux, trois, quatre, cinq, six, sept, huit, neuf, zéro.

Ainsi les neuf premiers de ces chiffres portent les noms des neuf premiers nombres ; le zéro n'a pas de valeur par lui-même et ne sert qu'à remplacer les autres chiffres, qu'on appelle significatifs, parcequ'ils indiquent toujours des nombres, lorsqu'il manque un ordre quelconque dans un nombre.

24. Le système au moyen duquel on a réussi à représenter tous les nombres avec ces dix chiffres repose sur les deux principes qui suivent :

1° *Les chiffres ont deux valeurs : l'une appelée valeur* ABSOLUE, *c'est-à-dire celle qu'ils ont par eux-mêmes ou comme représentant des unités simples ; l'autre appelée valeur* RELATIVE *ou* LOCALE, *c'est-à-dire celle qui leur vient de la place qu'ils occupent ou de l'ordre où ils se trouvent.*

Exemple :—Dans le nombre 6,575, le chiffre 5 vaut 5 unités au premier rang, ce qui est sa valeur *absolue ;* il vaut 5 centaines ou 5 cents au troisième rang, ce qui est sa valeur *relative* ou *locale.*

2° *Tout chiffre placé à la gauche d'un autre représente des unités dix fois plus grandes que cet autre chiffre, qui est immédiatement à sa droite.*

Exemple :—Dans le nombre 111, le premier 1 à droite ne représente qu'*une unité,* c'est-à-dire un ; le second 1, en allant à gauche, représente un nombre dix fois plus grand, c'est-à-dire une dizaine ou *dix unités ;* le troisième représente un nombre dix fois plus grand que le second, c'est-à-dire qu'il représente une centaine ou *dix* dizaines.

25. Puisque la valeur des chiffres se décuple,

c'est-à-dire va en augmentant de *dix* en *dix*, de droite à gauche, en partant de la droite,

Le	1er	chiffre	représente des	**unités** simples	ou du	1er	**ordre.**
"	2e	"	"	*dizaines*	"	2e	"
"	3e	"	"	*centaines*	"	3e	"
"	4e	"	"	**mille**	"	4e	"
"	5e	"	"	*dizaines de mille*	"	5e	"
"	6e	"	"	*centaines de mille*	"	6e	"
"	7e	"	"	**millions**	"	7e	"
"	8e	"	"	*dizaines de millions*	"	8e	"
"	9e	"	"	*centaines de millions*	"	9e	"
"	10e	"	"	**billions** *ou* **milliards**	"	10e	"
"	11e	"	"	*dizaines de billions*	"	11e	"
"	12e	"	"	*centaines de billions*	"	12e	"
"	13e	"	"	**trillions**	"	13e	"

26. Les nombres sont aussi divisés en *classes* ou familles de trois ordres chacune, ce qui a fait appeler ces classes *classes ternaires*, parcequ'elles reviennent de trois rangs en trois rangs, ainsi que l'indique le tableau. Les noms de ces classes sont : *unités simples* (1re classe), *mille* (2e classe), *millions* (3e classe), *billions* (4e classe) *trillions* (5e classe) etc., et chaque classe renferme des unités, des dizaines, des centaines, ainsi que le montre le tableau suivant :

Classes.	5e classe de trillons.			4e classe de billions.			3e classe de millions.			2e classe de mille.			1ère classe d'unités simples.			*Classes.*
Ordres.	centaines	dizaines,	unités,	centaines	dizaines,	unités,	centaines	dizaines,	unités,	centaines	dizaines,	unités,	centaines	dizaines,	unités,	*Ordres.*
	15e	14e	13e	12e	11e	10e	9e	8e	7e	6e	5e	4e	3e	2e	1er	

27. De même que les *ordres* d'unités vont de *dix en dix*, les *classes* vont de *mille en mille*. Ainsi le nombre *mille* vaut mille *unités simples*, le *million* vaut mille fois *mille*, le *billion* vaut mille *millions*, etc.

28. Pour lire un nombre, comme pour l'écrire, on le partage en tranches de trois chiffres, correspondant aux *classes*, puis commençant par la *gauche*, on lit chaque tranche comme si elle était seule et on lui donne le nom de la classe qu'elle représente. Ainsi le nombre 24,659,872,759 s'énoncera : 24 *billions*, 659 *millions*, 872 *mille*, 759 *(unités)*.

Questionnaire.

11. Qu'est ce que la numération?

12. De quelle manière a-t-on formé les nombres ?

13. De quelle manière les a-t on nommés ?

14. Comment les a-t-on nommés à partir de dix ?

15. Comment les dizaines ont-elles été nommées ?

16 et 17. Qu'a-t-on fait pour nommer les nombres compris entre deux dizaines ?

18 et 19. Qu'a-t-on fait pour exprimer les nombres de centaines ? Pour énoncer les nombres compris entre deux centaines ?

20 et 21. De quelle manière a-t-on exprimé tous les nombres à partir de mille ?

22. A-t-on employé beaucoup de mots pour exprimer tous les nombres ?

23. Comment représente t on les nombres ! Combien y a-t-il de sortes de chiffres ?

24. Sur quels principes repose le système au moyen duquel on a pu représenter tous les nombres avec dix chiffres ?

25. Que représente chaque chiffre en allant de droite à gauche ?

26. Les nombres sont-ils aussi divisés en classes ?

27. De combien augmentent les *ordres* et les *classes* ?

28. Comment fait on pour lire un nombre écrit en chiffres ?

EXERCICES

L'élève remplacera chaque trait par les mots convenables.

1 Le quatrième chiffre d'un nombre, en allant de droite à gauche, représente des — ; le 7e chiffre des — ; le 12e chiffre des — ; le 5e chiffre des — ; le 15e chiffre des — ; le 2e chiffre des — ; le 10e chiffre des — ; le 14e chiffre des — ; le 3e chiffre des — ; le 5e chiffre des — ; le 9e chiffre des — ; le 13e chiffre des — ; le 6e chiffre des — ; le 11e chiffre des —.

2. Pour représenter des mille il faut—chiffres ; pour des centaines de millions—chiffres ; pour des dizaines— chiffres ; pour des dizaines de millions— chiffres ; pour des trillions—chiffres ; pour des centaines de mille—chiffres ; pour des centaines de trillions—chiffres ; pour des billions—chiffres ; pour des unités simples—chiffre ; pour des dizaines de billions—chiffres ; pour des millions—chiffres ; pour des dizaines de trillions—chiffres ; pour des centaines—chiffres ; pour des dizaines de mille—chiffres ; pour des centaines de millions—chiffres ; pour des dizaines de mille—chiffres.

Analyse.

L'élève indiquera par écrit combien chacun des nombres suivants contient d'unités simples, de dizaines, de centaines, de mille, de dizaines de mille, etc, d'après le modèle qui suit :

128 contient 1 centaine, 2 dizaines, et 8 unités.

500,029 contient 5 centaines de mille, 2 dizaines et 9 unités.

3. 19 ; 24 ; 36 ; 58 ; 73 ; 89 ; 90 ; 102 ; 128 ; 329 ; 648 ; 537 ; 1,948.

4. 1,125 ; 6,511 ; 7,409 ; 44,505 ; 59,813 ; 75,952 ; 800,684.

5. 729 ; 102,003 ; 950,235 ; 1,275,734 ; 3,729,648 ; 10,-120,273.

6. 19,999,999 ; 100,432 ; 549,113 ; 629,315 ; 1,245,534,932.

7. 9,329,432,547 ; 134,589,673,495 ; 12,345,678,932.

Exercice Oral.

Dites l'ordre des centaines, des mille, des millions, des dizaines de mille, des billions, des centaines de mille, des dizaines de millions, des unités de trillions, des dizaines de mille.

Dites quelle place doit occuper le chiffre des mille, celui des millions, celui des centaines de mille, celui des dizaines de millions, des centaines, des unités de trillons, des dizaines de mille, des dizaines, des unités simples, des dizaines de millions et combien il faut de chiffres pour écrire chacun de ces ordres.

8. Dites combien un mille vaut de dizaines, de centaines? combien un million vaut de mille, de dizaines de mille, de centaines de mille, de centaines d'unités, de dizaines d'unités? combien un billion vaut de centaines de millions, de dizaines d'unités, de mille, de centaines de mille, de dizaines de millions, d'unités de million?

9. Dites quelles sont les unités cent fois plus grandes que les dizaines de mille? dix mille fois, cent mille fois plus petites que les millions? cent mille fois, dix mille fois plus grandes que les dizaines, que les centaines?

10. Dites combien chacun des nombres suivants contient d'unités, de dizaines, de centaines, de mille, de dizaines de mille, de centaines de mille :—vingt-cinq, cinquante-neuf, quatre-vingt-quinze, cent onze, deux cent soixante-treize, sept cent trente-neuf, treize cent quarante-deux, trois mille sept cent vingt-trois, cinquante-deux mille neuf, soixante quinze mille sept cent huit, cinq cent quarante-deux mille treize, neuf cent quatre-vingt-dix mille soixante-neuf, deux millions trois cent six mille douze.

Exercices à écrire.

L'élève remplacera chaque trait par les mots convenables.

11. Les—sont les unités du 4e ordre ; les—du 10e ; les—du 5e ; les—du 12e ; les—du 1er ; les—du 9e ; les—du 13e ; les—du 2e ; les—du 11e ; les—du 3e ; les—du 15e ; les—du 6e ; les—du 8e ; les—du 4e ; les—du 7e.

12. Les unités simples sont les unités du — ordre ; les centaines de mille, du — ; les trillions, du — ; les centaines de millions, du — ; les dizaines, du — ; les billions du— ; les dizaines de trillions, du — ; les millions, du — ; les centaines de billions, du — ; les mille, du — ; les dizaines de millions, du — ; les centaines de trillions, du — ; les dizaines de mille, du —.

13. Un million vaut dix — ; une centaine de mille vaut— ; une dizaine de billions vaut — ; une centaine vaut — ; une centaine de millions vaut — ; un mille vaut — ; une dizaine de millions vaut — ; une centaine de billions vaut— ; une dizaine vaut — ; un trillion vaut — ; une dizaine de mille vaut — ; un billion vaut —.

14. Dix millions valent — ; dix centaines de mille valent — ; dix dizaines de billions valent — ; dix centaines valent — ; dix centaines de millions valent — ; dix mille valent — ; dix dizaines de millions valent — ; dix centaines de billions valent — ; dix dizaines valent — ; dix unités valent — ; dix dizaines de mille valent — ; dix billions valent —.

Ecrivez en chiffres les nombres suivants :

15. Quatre-vingts ; trente-deux ; trois cents ; neuf cent huit, cinquante-trois ; vingt-cinq ; sept cent cinquante.

16. Quatre cent un ; quatre-vingt quinze ; huit cent neuf ; treize cent quarante ; huit mille ; vingt cinq mille treize ; soixante-quinze mille trois cent vingt-neuf.

17. Cent onze mille cent trente-deux ; soixante-seize mille vingt-neuf ; cinq cent douze mille quarante ; neuf cent mille sept ; quatre cent mille soixante-treize ; cent mille.

18. Trois millions ; trois millions cinq cent quarante mille ; dix millions cinquante-neuf ; douze millions trois cent quarante-trois mille trente-trois, cent cinq millions deux cent mille ; neuf cent quatre-vingt-quinze millions deux ; sept cent millions, huit cent soixante-quinze mille neuf cent vingt-huit.

19. Trois billions quatorze ; un billion deux millions vingt-cinq ; cent cinquante billions soixante-quinze mille un ; quarante-cinq billions vingt-trois millions trente-cinq mille sept ; neuf cent quatre vingt-dix-neuf billions deux.

20. Un trillion ; soixante-cinq trillions trois cent quatre-vingt-quinze mille ; neuf cent quatre-vingt trillions, trois cent vingt-deux millions cinq cent quatre-vingt seize mille huit cent trois ; neuf cent trillions cent vingt.

Ecrivez en lettres les nombres suivants :

21. 58 ; 376 ; 904 ; 1012 ; 1234 ; 39,200 ; 96,703 ; 100,000.

22. 152,309 ; 340,092 ; 795,027 876,221 ; 1,000,342.

23. 7,509,400 ; 13,000,301 ; 99,799,399 150,700,041 ; 999,-003,701.

24. 901,670,901,439,123 ; 93,345,678,910,137 ; 897,523,-456,789,000 ; 300,000,020,130,102.

Chiffres romains.

Pour exprimer les nombres par des signes, les romains se servaient des sept lettres

I. V. X. L. C. D. M.

signifiant respectivement :

Un, cinq, dix, cinquante, cent, cinq cents, mille.

Les nombres compris entre ceux exprimés par ces lettres se forment d'après les règles suivantes :

1o La valeur d'un chiffre se répète autant de fois que ce chiffre est répété. Ainsi C signifie 100 et CCC ou C répété trois fois signifie 300.

2o Lorsqu'un chiffre inférieur est placé à gauche d'un chiffre plus grand, il faut retrancher de ce dernier la valeur du chiffre inférieur. Ainsi X signifie 10 et IX signifie 9.

3o Lorsqu'un chiffre inférieur est placé à droite d'un chiffre de plus grande valeur, il faut ajouter à ce dernier la valeur du chiffre inférieur. Ainsi X signifie 10 et XI signifie 11.

4o Un chiffre inférieur ne peut être placé qu'avant les chiffres des deux ordres immédiatement supérieurs. Ainsi I ne peut se placer qu'avant V et X et X qu'avant C et D.

5o Un trait placé au-dessus d'un chiffre ou de plusieurs chiffres exprimant un nombre augmente de mille fois la valeur de ce nombre. Ainsi X signifie 10 et $\overline{\text{X}}$ signifie 10,000 ; XV signie 15 et $\overline{\text{XV}}$ signifie 15,000 ; C signifie 100 et $\overline{\text{C}}$ signifie 100,000.

Au moyen de ces règles, on est parvenu à écrire tous les nombres comme suit :

I	.. 1	XI	.. 11	XXX	.. 30	CCCC	.. 400
II	.. 2	XII	.. 12	XL	.. 40	D	.. 500
III	.. 3	XIII	.. 13	L	.. 50	DC	.. 600
IV	.. 4	XIV	.. 14	LX	.. 60	DCC	.. 700
V	... 5	XV	.. 15	LXX	.. 70	DCCC	.. 800
VI	.. 6	XVI	.. 16	LXXX	.. 80	DCCCC	.. 900
VII	.. 7	XVII	.. 17	XC	.. 90	M	.. 1,000
VIII	.. 8	XVIII	.. 18	C	.. 100	MM	.. 2,000
IX	.. 9	XIX	.. 19	CC	.. 200	$\overline{\text{X}}$	.. 10,000
X	.. 10	XX	.. 20	CCC	.. 300	$\overline{\text{M}}$	.. 1,000,000

NOTA—Aujourd'hui ces chiffres ne sont guère employés que pour numéroter les pages de la préface ou les chapitres d'un livre.

DU CALCUL.

29. Le **Calcul** est la partie de l'arithmétique qui traite des opérations à faire sur les nombres.

30. En calcul, on appelle *problème* l'énoncé d'une question dans laquelle il s'agit de trouver un nombre ou plusieurs nombres inconnus, en opérant sur des nombres connus.

31. Résoudre un problème, c'est trouver ce nombre ou ces nombres inconnus, en opérant sur des nombres connus. La suite des opérations à faire est ce qu'on appelle la *solution* du problème.

32. Il y a quatre opérations principales, qu'on appelle communément les *quatre règles*, savoir : l'*Addition*, la *Soustraction*, la *Multiplication* et la *Division*.

Addition.

1er Exemple. *Paul a obtenu hier 5 bons points ; s'il en gagne 7 aujourd'hui et 6 demain, combien en aura-t-il en totalité ?*

Pour le savoir, il faut évidemment ajouter les unités de 5 à celles de 7, puis à celles de 6, ce qui donne pour résultat : IIIII plus IIIIIII plus IIIIII, ou en tout 18 bons points.

2e Exemple. *Charles a 11 pommes, son frère en a 7 et sa sœur 9 : combien cela fait-il de pommes ?*

Je le saurai en réunissant les 11 pommes de Charles aux 7 de son frère et aux 9 de sa sœur, ce qui fait : IIIIIIIIIII plus IIIIIII plus IIIIIIIII, ou en tout 27 pommes.

3e Exemple. *Le père de Paul a gagné lundi 1 piastre,* *mardi 4 piastres, mercredi 2 piastres et jeudi 5 piastres : combien a-t-il gagné de piastres en ces 4 jours ?*

Si je réunis encore une à une toutes ces piastres, j'aurai nécessairement le résultat démandé, qui est 12 piastres.

33. Quand on réunit ainsi toutes les unités de deux ou de plus de nombres en un seul, on fait une opération appelée *addition*.

L'addition est donc une opération par laquelle on réunit en un seul nombre toutes les unités de plusieurs nombres de la même espèce. Le résultat se nomme SOMME *ou* TOTAL.

Remarque I. On appelle *unités de la même espèce* celles qui ont le même nom. On ne peut additionner ou ajouter les unes aux autres que des unités de la même espèce. Ainsi on additionne des piastres avec des piastres, des verges avec des verges ; mais on ne pourrait pas additionner des unités d'espèces différentes, par exemple, des pommes avec des centins. Ainsi 3 pommes et 4 centins ne font ni 7 pommes ni 7 centins.

Pour la même raison, on ne peut pas additionner des unités d'ordres ou d'espèces différentes, par exemple des dizaines avec des mille, car il est évident qu'une dizaine plus un mille ne font ni deux dizaines ni deux mille.

Remarque II. Le signe + signifie *plus* et se place entre les nombres pour indiquer qu'ils doivent être additionnés. Le signe = signifie *égale*. Exemple : $3+4=7$, s'énonce 3 plus 4 égalent 7.

Les deux cas de l'addition.

34. On distingue deux cas dans l'addition, selon que l'ensemble des nombres de chaque espèce forme un nombre total excédant ou n'excédant pas neuf.

1er **Cas**,—*c'est-à-dire lorsque la somme des unités de chaque ordre n'excède pas neuf.*

Exemple. Soit à faire l'addition de 3434 + 4323 + 2142.

Puisqu'on ne peut additionner que des unités de la même espèce ou du même ordre (Remarque I), je dispose d'abord les trois nombres de manière que les chiffres représentant des unités de même espèce se trouvent dans une même ligne verticale, les uns au-dessous des autres. Commençant alors par la droite, j'additionne les unités (voir 18 et 23) en disant, 4 unités + 3 unités + 2 unités font 9 unités. J'écris 9 au bas de la ligne des unités, puisque ce chiffre représente des unités. J'additionne ensuite les dizaines : 3 dizaines + 2 dizaines + 4 dizaines font 9 dizaines. Je fais la somme des centaines en disant : 4 centaines + 3 centaines + 1 centaine font 8 centaines. Enfin je fais la somme des mille : 3 mille + 4 mille + 2 mille font 9 mille. Pour résultat, je trouve que les trois nombres proposés contiennent 9 mille, 8 centaines, 9 dizaines et 9 unités ou 9899 unités en tout.

$$\begin{array}{r} 3434 \\ 4323 \\ 2142 \\ \hline 9899 \end{array} \text{ \textit{somme.}}$$

D'où il suit que

35. *Pour additionner des nombres dont les unités de chaque ordre n'excèdent pas neuf, on ajoute à celles du premier chiffre toutes les unités du second, puis à ce résultat toutes celles du troisième, et ainsi de suite jusqu'à ce qu'on ait épuisé tous les chiffres superposés dans une même ligne verticale et aussi toutes les lignes.*

Pour cela il suffit de bien avoir dans l'esprit la table suivante ·

TABLE D'ADDITION.

2 et 1 font 3	4 et 8 font 12	7 et 6 font 13
2 — 2 — 4	4 — 9 — 13	7 — 7 — 14
2 — 3 — 5		7 — 8 — 15
2 — 4 — 6	5 et 1 font 6	7 — 9 — 16
2 — 5 — 7	5 — 2 — 7	
2 — 6 — 8	5 — 3 — 8	8 et 1 font 9
2 — 7 — 9	5 — 4 — 9	8 — 2 — 10
2 — 8 — 10	5 — 5 — 10	8 — 3 — 11
2 — 9 — 11	5 — 6 — 11	8 — 4 — 12
	5 — 7 — 12	8 — 5 — 13
3 et 1 font 4	5 — 8 — 13	8 — 6 — 14
3 — 2 — 5	5 — 9 — 14	8 — 7 — 15
3 — 3 — 6		8 — 8 — 16
3 — 4 — 7	6 et 1 font 7	8 — 9 — 17
3 — 5 — 8	6 — 2 — 8	
3 — 6 — 9	6 — 3 — 9	9 et 1 font 10
3 — 7 — 10	6 — 4 — 10	9 — 2 — 11
3 — 8 — 11	6 — 5 — 11	9 — 3 — 12
3 — 9 — 12	6 — 6 — 12	9 — 4 — 13
	6 — 7 — 13	9 — 5 — 14
4 et 1 font 5	6 — 8 — 14	9 — 6 — 15
4 — 2 — 6	6 — 9 — 15	9 — 7 — 16
4 — 3 — 7		9 — 8 — 17
4 — 4 — 8	7 et 1 font 8	9 — 9 — 18
4 — 5 — 9	7 — 2 — 9	
4 — 6 — 10	7 — 3 — 10	
4 — 7 — 11	7 — 4 — 11	
	7 — 5 — 12	

Exercices.

	(1)	(2)	(3)	(4)
A.......	53,457	158,342	274,423	32,245,747
Ajoutez..	34,231	520,317	714,215	53,423,342

2e **Cas,**—*c'est-à-dire lorsque la somme des nombres ou des chiffres de chaque colonne excède neuf.*

Exemple.—Soit à faire l'addition de 8769 + 9698 + 7594.
J'écris d'abord ces nombres les uns au-dessus des autres, de manière que les unités de même ordre se correspondent, c'est-à-dire que les unités soient sous les unités, les dizaines sous les dizaines, etc., absolument comme dans l'exemple précédent, puis je souligne le tout. Je fais un autre trait, au-dessous de cette première ligne, laissant assez d'espace pour écrire un rang de chiffres entre les deux.

Je commence alors par additionner les unités, en disant : 9 et 8 font 17 et 4 font 21 unités, ou 1 unité que j'écris sous la colonne des unités, au-dessous de la seconde ligne et 2 dizaines, que j'écris sous la colonne des dizaines, entre les deux lignes.

```
 8769
 9698
 7594
 ----
 222
 -----
26061 somme.
```

Additionnant ensuite la colonne des dizaines, je dis : 6 et 9 font 15 et 9 font 24 et 2 font 26 dizaines, ou 6 dizaines et 2 centaines. J'écris 6 sous les dizaines et 2 au-dessous des centaines, entre les deux lignes.

Je passe à la colonne des centaines et j'en fais l'addition en disant : 7 et 6 font 13 et 5 font 18 et 2 font 20 centaines ou 2 mille. J'écris 2 sous les mille, entre les deux lignes, et comme il ne me reste pas de centaines, je remplace cet ordre par un zéro (voir 23), que j'écris sous la colonne des centaines.

Enfin j'additionne les nombres de la colonne des mille en disant : 8 et 9 font 17 et 7 font 24 et 2 font 26 mille, ou 6 unités et 2 dizaines de mille, et j'écris 6, représentant des unités de mille au-dessous de la dernière colonne de gauche, qui ne renferme que des unités de cet ordre, puis 2, qui représente des dizaines de mille, à gauche des 6 unités que je viens d'écrire. (voir 25 et 26).

REMARQUE.—Dans la pratique, quand on est bien habitué à faire l'addition, on peut se dispenser d'écrire l'excédant de chaque colonne entre deux lignes et se contenter de le retenir de mémoire pour l'ajouter à la colonne suivante.

EXEMPLE. 9 et 8 font 17 et 4 font 21, j'écris 1 et je retiens 2 ; 2 de retenue et 6 font 8 et 9 font 17 et 9 font 26, j'écris 6 et je retiens 2 ; 2 de retenue et 7 font 9 et 6 font 15 et 5 font 20 ; j'écris 0 et je retiens 2 ; 2 de retenue et 8 font 10 et 9 font 19 et 7 font 26.

```
  8769
  9698
  7594
 ------
26,061 somme
```

De tout ce qui précède on tire les règles suivantes :

36. Pour faire l'addition de plusieurs nombres

1° *Ecrivez les nombres donnés les uns au-dessous des autres, de manière que les unités de même ordre se correspondent, c'est-à-dire que les unités soient au-dessous des unités, les dizaines au-dessous des dizaines, etc.*

2° *Additionnez séparément chaque colonne et écrivez au-dessous la somme des nombres qu'elle renferme, si cette somme n'excède pas neuf; si elle excède neuf, ajoutez cet excédant aux chiffres de la colonne suivante, à gauche.*

3° *Ecrivez la somme de la dernière colonne à gauche telle que vous la trouverez.*

Preuve de l'addition.

37. On appelle *preuve* d'une opération une autre opération que l'on fait pour s'assurer de l'exactitude de la première.

38. La meilleure preuve que l'on puisse faire pour vérifier l'exactitude d'une addition, c'est de recommencer l'opération dans un autre sens, c'est-à-dire de bas en haut, si on a fait la première addition de haut en bas. Si, après avoir fait cette nouvelle opération, on trouve le même résultat que précédemment, il est probable qu'on ne s'est pas trompé.

Usages de l'addition.

39. On résout par l'addition les problèmes où il s'agit :

1° *De réunir plusieurs nombres connus en un seul nombre, c'est-à-dire de faire la somme de plusieurs nombres ;*

2° *D'augmenter un nombre donné d'autres nombres donnés.*

Exercice oral.

1. Comptez jusqu'à 100, à partir de 2, en ajoutant 2 au dernier nombre, comme suit : 2 et 2 font 4 ; 4 et 2 font 6, etc.

2. Comptez de la même manière en ajoutant 4, puis 7, puis 9, puis 5, 8, 6.

3. Comptez de la même manière en partant, de 5, de 7, de 6, de 8, de 9 et de 3, successivement.

4. J'ai acheté pour 8 sous de pain, 9 sous de viande et 6 sous de légumes : pour combien ai-je acheté en tout ?

5. Paul avait 7 sous, son père lui en a donné 8 et sa mère 6 : combien en a-t-il ?

6. Il y a 5 livres sur une table, 9 sur l'autre, 7 sur une troisième et 4 sur un siége : combien cela fait-il de livres ?

Exercices à écrire.

Additionnez les nombres suivants :

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
28	369	4,597	13,546	330,478	1,840,545
37	857	837	8 40	851,809	9,613,239
52	288	3,688	29,500	25,742	875,300
18	751	789	8,595	153,624	5,762,435
41	869	1,234	78,615	72,030	3,829,317
13	272	8,567	99,909	775,839	5,651,313

7. Il est venu 1000 immigrants de France au Canada de 1608 à 1660 ; 3700 de 1660 à 1672 ; 1000 de 1672 à 1710 et 5000 de 1710 à 1760 : combien en est-il venu en tout ?

8. Il y avait, en 1663, 800 colons à Québec et 1700 dans les autres parties du pays : quelle était la population totale de la colonie ?

9. En 1679 il y avait 15,355 français dans la Nouvelle-France et 515 dans l'Acadie : combien y en avait-il en tout ?

10. La population du Canada, en 1734, se composait de 6,736 hommes et de 6,593 femmes : quelle était la population totale ?

11. La même année, il fut récolté au Canada 737,892 minots de blé, 3,462 minots d'orge, 163,988 minots d'avoine, 63,549 minots de pois et 5,223 minots de maïs : combien fut-il récolté de minots de grain en tout ?

12. En 1871 la Provice de Québec avait 1,191,516 habitants, celle du Nouveau Brunswick 285,594, celle de la Nou-

velle Ecosse 387,800, celle de Manitoba 12,228, la Colombie Anglaise 10,586 et la Province d'Ontario 1,620,851 : quelle était la population totale de ces six provinces ?

13. La même année, il a été récolté dans la Province de Québec 2,058,146 minots de blé, 1,668,208 minots d'orge, 15,116,262 minots d'avoine, 458,970 minots de seigle, 2,205,585 minots de pois, 1,675,078 minots de sarrasin et 603,356 minots de maïs : combien a-t-il été récolté de minots en tout ?

14. Les sept provinces et les territoires formant la Confédération Canadienne ont respectivement les superficies suivantes :

	Acres.		*Milles carrés.*
Colombie Anglaise...........	140,800,000	ou	220,000
Territoires du N. O..........	1,751,040,000	"	2,736,000
Province de Manitoba........	8,960,000	"	14,000
" d'Ontario........	68,979,372	"	107,780
" de Québec.......	123,747,140	"	193,355
" du N. Brunswick.	17,486,280	"	27,322
" de la N. Ecosse...	13,907,603	"	21,731
Ile du Prince Edouard........	1,344,000	"	2,100

Quelle est la superficie totale, en acres et en milles carrés, de toutes ces provinces ?

15. Le tableau suivant, extrait du recensement de 1871, constate le nombre de minots de grain récolté dans chaque province :

	Ontario.	Québec.	N. Brunswick.	N. Ecosse.
Blé.....	14,233,389 m.	2,058,076 m.	204,911 m.	227,497 m
Orge....	9,461,233	1,668,208	70,547	296,050
Seigle...	547,600	458,970	23,792	33,987
Pois	7,653,545	2,205,585	26,850	19,740
Avoine..	22,138,958	15,116,262	3,044,134	2,190,099

Fèves...	107,925	79,050	18,206	15,463
Sarrasin.	585,158	1,676,018	1,231,091	234,157
Maïs....	3,148,497	603,356	27,658	23,349

Combien a-t-il été récolté 1o de minots de chaque espèce de grain dans toutes ces provinces ? 2o de minots de toutes les sortes de grain dans chaque province ? 3o de minots de grain de toutes sortes dans toutes les provinces ?

16. Le même recensement donne pour le bétail les chiffres suivants :

	Ontario.	Québec.	N. B.	N. E.
Chevaux...........	368,585	196,339	36,322	42,925
Poulins............	120,416	57,038	8,464	7,654
Bœufs de travail....	47,941	48,348	11,132	32,214
Vaches laitières.....	638,759	406,542	83,220	122,688
Autres bêtes bovines.	716,474	328,572	69,335	119,065
Moutons...........	1,514,914	1,007,800	234,418	398,377
Cochons...........	874,664	371,452	65,805	54,162

Combien y avait-il de têtes de bétail 1o dans chaque province ? 2o de chaque espèce de bétail dans toutes les provinces ? 3o de têtes de bétail en tout dans toutes les provinces ?

17. Les quatre parties continentales du monde ont les superficies suivantes : l'Europe 3,768,000 milles carrés, l'Asie 16,930,000, l'Afrique 11,556,860 et l'Amérique 16,007,800 : quelle est la superficie totale ?

Questionnaire.

29. Quest-ce que le calcul ?

30. Qu'est-ce qu'un problème ?

31. Qu'est-ce que résoudre un problème et qu'entendez-vous par solution d'un problème ?

32. Quelles sont les principales opérations de l'Arithmétique ?

33. Qu'est-ce que l'addition ?

—Qu'appelez-vous unités de la même espèce ? Peut-on additionner des unités d'espèces différentes ?

34. Combien distingue-t-on de cas dans l'addition ?

35. Comment se fait l'addition

des nombres dont la somme n'excède pas neuf ?

36. Quelles sont les règles de l'addition ?

37. Qu'appelez-vous preuve d'une opération ?

38. Comment se fait la preuve de l'addition ?

39. Quels sont les usages de l'addition ?

Soustraction.

1er Exemple. *Sur une somme de 15 piastres, j'ai dépensé 8 piastres : combien me reste-t-il ?*

Je le saurai évidemment en retranchant une à une de 15, en faisant une croix sur chacune, toutes les unités de 8, + + + + + + + + IIIIII, ce qui laisse pour résultat 7 piastres, ou en comptant sur mes doigts en descendant à partir de 15, jusqu'au 8e doigt comme il suit : 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7. Le dernier nombre, 7, est le résultat demandé.

2e Exemple. *J'ai 9 piastres : combien m'en manque-t-il pour en avoir 20 ?*

J'aurai évidemment la réponse en comptant toutes les unités qui se trouvent comprises entre 9 et 20, comme précédemment, ce qui donne 11 piastres.

3e Exemple. *Paul avait gagné 87 piastres, on ne lui en a donné que 53 : combien lui en doit-on encore ?*

Puisqu'on lui a donné 53 piastres, ôtons cette somme de ce qu'on lui doit, c'est-à-dire de 87 piastres, et nous aurons ce qu'on lui redoit ; ce que l'on pourrait faire encore en ôtant comme précédemment, une à une, du nombre 87, toutes les unités comprises dans le nombre 53. Résultat, dans l'un ou l'autre cas, 34 piastres.

4e Exemple. *Gustave a payé une maison 7,509 piastres et l'a revendue 8,495 : quel bénéfice a-t-il fait ?*

Nous trouverons évidemment ce bénéfice en ôtant de 8,495 piastres les 7,509 qui ont été déboursées.

40. L'opération que l'on fait ainsi en retranchant ou en ôtant toutes les unités d'un nombre de celles d'un autre nombre s'appelle *soustraction*.

La soustraction est donc une opération par laquelle on retranche un nombre d'un autre nombre de même espèce, pour savoir de combien le plus grand surpasse le plus petit. Le résultat se nomme RESTE, EXCÈS *ou* DIFFÉRENCE

REMARQUE I. Le signe — signifie *moins* et se place entre deux nombres pour indiquer que le second doit être soustrait du premier. Exemple : $9-3=6$, s'énonce 9 moins 3 égale 6.

REMARQUE II. On ne peut soustraire les uns des autres que des nombres renfermant des unités de la même espèce. Ainsi on peut soustraire 4 piastres de 6 piastres, 5 pommes de 9 pommes ; mais on ne pourrait pas soustraire 5 pommes de 6 piastres.

Pour la même raison, on peut soustraire 4 dizaines de 6 dizaines, 7 centaines de 8 centaines ; mais on ne pourrait pas soustraire 6 dizaines de 8 centaines puisque les dizaines et les centaines sont des unités d'ordres ou d'espèces différentes.

Les deux cas de la soustraction.

41. On distingue deux cas dans la soustraction des nombres entiers, selon que chaque chiffre du plus petit nombre *excède* ou *n'excède pas* chaque chiffre correspondant du plus grand nombre.

1er **Cas,**—*lorsque chaque chiffre du plus petit nombre n'excède pas le chiffre correspondant du plus grand nombre.*

EXEMPLE. Soit à retrancher 28,455 de 49,876.

Je remarque que ces nombres étant composés d'unités, de dizaines, de centaines, de mille, j'aurai bien leur différence si je prends séparément la différence entre les unités, la différence entre les dizaines, entre les centaines, entre les mille dont ils se composent et que je réunisse toutes ces différences partielles en un seul nombre. Je partagerai ainsi la soustraction dont il s'agit en plusieurs soustractions partielles de nombres simples, et l'opération en deviendra plus facile.

Pour y réussir, j'écris le plus petit nombre sous le plus grand, de manière, comme dans l'addition, que les unités de même ordre soient dans une même colonne verticale, c'est-à-dire que les unités simples soient sous les unités simples, les dizaines sous les dizaines, les centaines sous les centaines, et ainsi de suite, puis commençant par la droite, je dis : 3 unités otées de 6 unités, il reste 3, que j'écris sous les unités ; 5 dizaines otées de 7 dizaines, il reste 2 dizaines que j'écris sous les dizaines ; 4 centaines otées de 8 centaines, il reste 4 centaines que j'écris sous les centaines ; 8 mille ôtés de 9 mille, il reste 1 mille et j'écris 1 sous les mille ; enfin 2 dizaines de mille otées de 4 dizaines de mille, il reste 2 dizaines de mille et j'écris 2 sous les dizaines de mille. Et le nombre 21,423 formé par ces différences partielles est bien la différence totale entre les deux nombres proposés, puisqu'il renferme la différence entre les unités, les dizaines, les centaines, etc.

$$\begin{array}{rl} 49876 & \\ 28753 & \\ \hline 21423 & \textit{différence.} \end{array}$$

D'où il suit que

42. *Pour faire la soustraction, lorsque chaque chiffre du plus petit nombre est moindre que le chiffre corres-*

pondant du plus grand nombre, il suffit de se bien graver dans l'esprit la table suivante :

TABLE DE SOUSTRACTION.

1 ôté de 1 reste 0	4 ôté de 5 reste 1	7 ôté de 8 reste 1
1 .. 2 .. 1	4 .. 6 .. 2	7 .. 9 .. 2
1 .. 3 .. 2	4 .. 7 .. 3	7 .. 10 .. 3
1 .. 4 .. 3	4 .. 8 .. 4	7 .. 11 .. 4
1 .. 5 .. 4	4 .. 9 .. 5	7 .. 12 .. 5
1 .. 6 .. 5	4 .. 10 .. 6	7 .. 13 .. 6
1 .. 7 .. 6	4 .. 11 .. 7	7 .. 14 .. 7
1 .. 8 .. 7	4 .. 12 .. 8	7 .. 15 .. 8
1 .. 9 .. 8	4 .. 13 .. 9	7 .. 16 .. 9
2 ôté de 3 reste 1	5 ôté de 6 reste 1	8 ôté de 9 reste 1
2 .. 4 .. 2	5 .. 7 .. 2	8 .. 10 .. 2
2 .. 5 .. 3	5 .. 8 .. 3	8 .. 11 .. 3
2 .. 6 .. 4	5 .. 9 .. 4	8 .. 12 .. 4
2 .. 7 .. 5	5 .. 10 .. 5	8 .. 13 .. 5
2 .. 8 .. 6	5 .. 11 .. 6	8 .. 14 .. 6
2 .. 9 .. 7	5 .. 12 .. 7	8 .. 15 .. 7
2 .. 10 .. 8	5 .. 13 .. 8	8 .. 16 .. 8
2 .. 11 .. 9	5 .. 14 .. 9	8 .. 17 .. 9
3 ôté de 4 reste 1	6 ôté de 7 reste 1	9 ôté de 10 reste 1
3 .. 5 .. 2	6 .. 8 .. 2	9 .. 11 .. 2
3 .. 6 .. 3	6 .. 9 .. 3	9 .. 12 .. 3
3 .. 7 .. 4	6 .. 10 .. 4	9 .. 13 .. 4
3 .. 8 .. 5	6 .. 11 .. 5	9 .. 14 .. 5
3 .. 9 .. 6	6 .. 12 .. 6	9 .. 15 .. 6
3 .. 10 .. 7	6 .. 13 .. 7	9 .. 16 .. 7
3 .. 11 .. 8	6 .. 14 .. 8	9 .. 17 .. 8
3 .. 12 .. 9	6 .. 15 .. 9	9 .. 18 .. 9

Exercices.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
De	987	4765	23844	598,674	9,638,746
Otez	765	3632	12621	423,243	3,423,524

6. Sur un troupeau de 35 moutons, un fermier en a vendu 12 : combien lui en reste-il ?

7. Un homme achète une ferme 2375 piastres et paie 1225 piastres comptant : combien redoit-il ?

8. Un entrepreneur a reçu 8,976 piastres pour faire un ouvrage qui ne lui a coûté que 6234 piastres : combien a-t-il fait de profit ?

9. Paul et Jean ont acheté un établissement de commerce qu'ils ont payé 75459 piastres, sur lesquels Paul a payé 34246 piastres : combien Jean a-t-il fourni ?

2e **Cas,**—*lorsque l'un des chiffres du plus petit nombre excède le chiffre correspondant du plus grand nombre.*

Remarque.—Il est facile de voir que si l'on augmente le nombre supérieur d'une certaine quantité, la différence augmente de la même quantité : que si, au contraire, on augmente le nombre inférieur d'une certaine quantité, la différence diminue de la même quantité ; enfin, que si l'on augmente les deux nombres de la même quantité, la différence ne change pas. Ainsi la difference entre 6 et 4 est 2 et si j'ajoute 3 à 6 et à 4, la différence entre ces nombres sera encore 2.

De	6	6+3=9	6+7=13	6+25=31	6+88=94
Otez	4	—4+3=7	—4+7=11	—4+25=29	—4+88=92
Reste	2	2	2	2	2

D'où il suit que

43. *La différence reste la même lorsqu'on augmente les deux nombres de la même quantité.*

EXEMPLE. Soit à sonstraire 49,658 de 50,784.

J'écris d'abord le plus petit nombre sous le plus grand, comme dans le premier exemple, de manière que les unités de même ordre se correspondent et commençant par la droite, je dis : 8 unités ôtées de 4 unités, cela ne se peut ; j'augmente le chiffre 4 de 10 unités ou d'une dizaine, ce qui fait 14 unités et je dis : 8 unités ôtées de 14 unités, il reste 6 unités, que j'écris sous la colonne des unités.

$$\begin{array}{r l} 50,784 & \\ \underline{49,658} & \\ 1,126 & \textit{différence} \end{array}$$

Mais en ajoutant 1 dizaine à 4, j'ai augmenté d'autant le plus grand nombre ; pour que la différence reste la même, il faut que j'augmente aussi le petit nombre de la même quantité (voir Remarque), c'est-à-dire d'une dizaine. J'ajoute donc 1 dizaine au 2e chiffre du petit nombre, c'est-à-dire à 5, qui devient 6, et je dis : 6 ôté de 8, il reste 2, que j'écris sous la colonne des dizaines.

Je continue l'opération en faisant la soustraction de la colonne des centaines : 6 ôté de 7, reste 1, que j'écris au-dessous de cette colonne.

Arrivé à la colonne des mille je dis : 9 mille ôtés de 0 mille, cela ne se peut ; j'augmente le plus grand nombre d'une dizaine de mille, valant 10 mille qui remplacent le zéro, et je dis : 9 mille ôtés de 10 mille, il reste 1 mille.

Comme j'ai augmenté le plus grand nombre d'une dizaine de mille, il faut que j'augmente le plus petit nombre également. J'ajoute donc 1 dizaine de mille au 4 du petit nombre, qui devient 5 et je dis : 5 ôté de 5 il reste rien, et j'ai pour différence entre les deux nombres proposés 1,126.

REMARQUE.—Dans la pratique, on dit tout simplement : 8 de 14, reste 6 ; 6 de 8 reste 2 ; 6 de 7, reste 1, 9 de 10 reste 1 et 5 de 5 reste rien.

De tout ce qui précède, on tire les règles suivantes :

44. Pour soustraire un nombre d'un autre

1° *Ecrivez le plus petit nombre sous le plus grand, de manière que les unités de même ordre se correspondent ;*

2° *Soustrayez, en commençant par les unités simples, chaque chiffre du plus petit nombre du chiffre correspondant du plus grand nombre et écrivez la différence au-dessous ;*

3° *Si l'un des chiffres du petit nombre égale le chiffre correspondant du grand nombre, écrivez un zéro au-dessous de ces deux chiffres ;*

4° *Si l'un des chiffres du petit nombre excède le chiffre correspondant du grand nombre, augmentez ce dernier d'une dizaine, mais pour faire la soustraction du chiffre suivant à gauche, on augmente le chiffre du petit nombre d'une unité de cet ordre, pour compenser les dix unités de l'ordre inférieur ajoutés précédemment au grand nombre.*

Preuve de la Soustraction.

45. Pour faire la preuve de la soustraction, on ajoute la différence au plus petit nombre et si la somme égale le grand nombre, l'opération est censée bien faite.

On peut aussi faire la preuve de la soustraction en retranchant la différence du grand nombre:

et si ce dernier, diminué de la différence, égale juste le petit nombre, l'opération est censée exacte.

Usages de la Soustraction.

46. On résout par la soustraction les problèmes où il s'agit :

1° *De connaître la différence entre deux nombres donnés ou l'excès d'un nombre sur un autre ;*

2° *De diminuer un nombre d'une certaine quantité ;*

3° *De trouver ce qui reste d'un nombre quand on sait ce qui en a été retranché ou doit en être retranché.*

Exercice oral.

1. Soustrayez 1 de chaque nombre, depuis 100 jusqu'à 1, comme suit :—1 de 100 reste 99 ; 1 de 99 reste 98, et ainsi de suite.

2. Comptez depuis 100 jusqu'à 1 comme suit : 100, 99, 98, 97, etc., et ainsi de suite.

3. Soustrayez 2 de chaque nombre, depuis 100 jusqu'à 2 comme suit : 2 de 100, reste 98 ; 2 de 98 reste 96, etc., et ainsi de suite.

4. Comptez par 2 de 100 à 2 comme suit : 100, 98, 96, etc.

5. Soustrayez 2 de chaque nombre, à partir de 101 jusqu'à 1, comme suit : 2 de 101 reste 99 ; 2 de 99 reste 97, etc., et ainsi de suite.

6. Comptez par 2 de 101 à 1 comme suit : 101, 99, 97, etc.

7. Soustrayez 3 de chaque nombre, depuis 100 jusqu'à 1, comme suit : 3 de 100 reste 97 ; 3 de 97 reste 94, etc., et ainsi de suite.

8. Comptez par 3 de 101 à 2 comme suit : 101, 98, 95, etc.

9. Comptez par 3 de 101 à 2, puis de 101 à 0.

10. Soustrayez 4 de chaque nombre, depuis 100 jusqu'à 0, comme suit : 4 de 100 reste 96 ; 4 de 96 reste 92 ; 4 de 92 reste 88, etc., et ainsi de suite.

11. Comptez par 4 de 100 à 0 comme suit : 100, 96, 92, 88, etc.

12. Comptez par 4—1° de 101 à 1, 2° de 102 à 2 et 3° de 103 à 3.

13. Soustrayez 5 de chaque nombre, de 100 à 0, comme suit : 5 de 100 reste 95 ; 5 de 95 reste 90 ; 5 de 90 reste 85, etc., et ainsi de suite.

14. Comptez par 5 de 100 à 0, comme suit : 100, 95, 90, 85, etc.

15. Comptez par 5—1° de 101 à 1 ; 2° de 102 à 2 ; 3° de 103 à 3 ; 4° de 104 à 4.

16. Soustrayez 6 de chaque nombre, de 102 à 0, comme suit : 6 de 102 reste 96 ; 6 de 96 reste 90, et ainsi de suite.

17. Comptez par 6 de 102 à 0 comme suit : 102, 96, 90, etc.

18. Comptez par 6—1° de 103 à 1 ; 2° de 104 à 2 ; 3° de 105 à 3.

19. Soustrayez 6 de chaque nombre, de 100 à 4.

20. Comptez par 6 de 101 à 5.

21. Soustrayez 7 de chaque nombre de 105 à 0, comme suit : 7 de 105 reste 98 ; 7 de 98 reste 91 ; 7 de 91 reste 84, et ainsi de suite.

22. Comptez par 7 de 105 à 0, comme suit : 105, 98, 91, 84, etc.

23. Comptez par 7—1° de 106 à 1 ; 2° de 100 à 2.

24. Soustrayez 7 de chaque nombre, 1° de 101 à 3 ; 2° de 102 à 4.

25. Comptez par 7—1° de 103 à 5 ; 2° de 104 à 6.

26. Soustrayez 8 de chaque nombre de 104 à 0, comme suit : 8 de 104 reste 96 ; 8 de 96 reste 88, et ainsi de suite.

27. Comptez par 8 de 104 à 0, comme suit : 104, 96, 88, 80, etc.

28. Soustrayez 8 de chaque nombre de 101 à 1.

29. Comptez par 8—1° de 106 à 2 ; 2° de 107 à 3 ; de 100 à 4.

30. Soustrayez 8 de chaque nombre de 101 à 5.

31. Comptez par 8—1° de 102 à 6 ; 2° de 104 à 7.

32. Soustrayez 9 de chaque nombre de 108 à 0, comme suit : 9 de 108 reste 99 ; 9 de 99 reste 90, et ainsi de suite.

33. Comptez par 9 de 108 à 0, comme suit : 108, 99, 81, etc.

34. Soustrayez 9 de chaque nombre de 100 à 1.

35. Comptez par 9—1° de 101 à 2 ; 2° de 102 à 3.

36. Soustrayez 9 de chaque nombre 1° de 103 à 4 et 2° de 104 à 5.

37. Comptez par 9—1° de 105 à 6 ; 2° de 106 à 7 ; de 107 à 8.

38. Jules avait 60 pommes et il en a donné 40 à Henri : combien lui en reste-t-il !

39. Il y avait hier 80 élèves dans la classe et il n'y en a que 60 aujourd'hui : combien y en a-t-il de moins aujourd'hui ?

40. Paul avait 109 piastres et il a acquitté un compte de 95 piastres : combien lui reste-t-il ?

41. Louis est allé au marché avec 120 cents et il est revenu avec 90 cents : combien a-t-il dépensé ?

42. Jacques a récolté 95 minots, en a gardé 30 pour son usage et vendu le reste : combien en a-t-il vendu de minots ?

43. Louise a 15 ans et sa mère 48 : de combien d'années la mère est-elle plus âgée ?

44. Sur les 89 acres de terre qu'il avait, un père en a donné 43 à son fils : combien lui en reste-t-il ?

45. Le verger de Joseph contenait 133 pommiers et la gelée en a détruit 28 : combien en reste-t-il ?

46. Paul avait 150 piastres et il lui en a été volé 75 : combien lui en est-il resté ?

47. Comptez à partir de 135 en diminuant chaque nombre trouvé : 1o de 5 unités, 2o de 8, 3o de 2, 4o de 3, 5o de 7, 6o de 9, ainsi qu'il suit : 135, 130, 125, etc.

48. Il y avait 59 élèves dans la classe, il en est sorti 13 ; combien en reste-t-il ?

49. Il y a 36 garçons et 25 filles dans la classe : de combien le nombre des garçons l'emporte-il sur celui des filles ?

50. Un fermier a payé une ferme 1100 piastres et l'a revendue 1300 piastres : combien a-t-il gagné ?

51. Que trouverez-vous si de l'année où nous sommes vous ôtez l'âge que vous avez ?

52. Si de l'année où nous sommes vous ôtez celle dans laquelle vous êtes né ?

53. Si de l'année où nous sommes vous retranchez celle dans laquelle un événement a eu lieu ?

54. Si de l'année où nous sommes vous ôtez les années qui se sont écoulées depuis qu'un événement a eu lieu !

55. Que trouverez-vous si du prix de vente d'une chose vous retranchez ce qu'elle vous coûte ?

56. Si du prix d'achat vous ôtez le prix de vente ?

57. Si de vos revenus vous retranchez vos dépenses ?

58. Si de vos dépenses vous retranchez vos revenus ?

59. Si de la somme que vous devez, vous retranchez la somme que vous payez ?

60 Si de l'année où vous êtes né vous retranchez celle dans laquelle votre père est né ?

61. Si l'année de la mort d'une personne vous retranchez celle de sa naissance ?

Exercice à écrire.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
De	47	59	132	158	730	843	924	528
Otez	9	7	47	75	459	637	849	497

9. Jacques-Cartier a fait son premier voyage au Canada en 1534 : combien y a-t-il d'années qu'il l'a fait ?

10. Québec a été fondé par Champlain en 1608 : combien y a-t-il d'années ?

11. Les anglais se sont emparés du Canada en 1759 : depuis combien d'années sommes-nous sous la domination anglaise ?

12. La population de la Province de Québec se composait de 3,918 personnes en 1667, de 11,562 en 1688, de 22,530 en 1719, de 37,716 en 1734, de 69,810 en 1765, de 161,311 en 1790, de 478,288 en 1825, de 553,134 en 1831, de 890,261 en 1851, de 1,111,566 en 1861 et de 1,191,516 en 1871 : de combien s'est-elle augmentée entre ces différentes époques et en tout de 1667 à 1871 ?

13. Il y avait dans la Province de Québec, en 1867, environ 575 milles de chemin de fer et environ 1078 milles en 1876 : combien en a-t-il été construit de milles durant ces neuf années ?

	(14)	(15)	(16)	(17)
De..	56,724	44,325	578,519	48,937,675
Otez.	19,433	22,929	289,643	28,854,897

18. Il a été récolté 27,565,199 minots de grain dans la Province de Québec en 1861 et 23,786,535 minots en 1871 : de combien la récolte a-t-elle diminué en ces dix années ?

19. Jusqu'au 1er juillet 1867, il a été dépensé par le gouvernement 5,161,122 piastres pour la construction des canaux situés dans la Province de Quebec et au 1er juillet 1876 ces canaux avaient coûté 8,311,696 piastres : combien a-t-il été dépensé de 1867 à 1876 ?

Le lac Supérieur est élevé de 623 pieds au-dessus du niveau de la mer, le lac Huron de 591, le lac Erié de 565, et le lac Ontario de 232 :

20. De combien le lac Svpérieur est-il plus élevé que le lac Huron ? que le lac Erie ? que le lac Ontario ?

21. Dans la partie canadienne, les parties les plus élevées des Montagnes Rocheuses sont le mont Hooker, qui a 16,750 pieds de hauteur ; le mont Brown, 16,000 ; le mont Murchison, 15,789 ; le mount Forbes 13,400 ; le mount Rainier, 12,380 ; le mount Baker, 11,100 ; le mont St. Hélène, 9,750 et le mont Victoria 7484 : de combien le mount Hooker excède-t-il les autres en hauteur ?

22. Les recensements de 1871 et 1861 mentionnent les quantités suivantes de différents produits pour chacune de ces années :

	En 1871.	En 1861.
Beurre.........	24,289,127 livres	15,906,949 livres
Sucre d'érable..	10,497,418 "	9,325,117 "
Laine.........	2,763,304 "	1,967,388 "
Filasse........	1,270,215 "	975,825 "
Houblon.......	499,568 "	53,387 "
Toile..........	1,559,410 verges	1,021,443 verges
Etoffe de laine..	3,339,766 "	2,129,166 "

De combien la production de chacun de ces articles a-t-elle augmenté entre ces époques ?

Des nombres qui sont en chiffres plus noirs, retranchez successivement chacun des nombres qui sont au-dessous :

579,438	**9,381,908,191**
24—242,022	8,448,646,446
25—442,202	6,688,286,466
26—442,200	868,424,246
27—240,220	606,486,644
28—402,222	428,664,246
29—331,110	75,351,535
30—303,211	73,735,353
31—311,121	53,533,353
32—342,221	53,131,533
33—221,121	33,713,555
34—530,112	29,036,632
35—401,201	19,241,747
36—040,121	9,866,474
37—443,121	9,673,342
38—552,232	9,477,773
39—243,110	8,347,544
40—152,231	887,744

Questionnaire.

40. Qu'est-ce que la soustraction ?—Peut-on soustraire l'un de l'autre deux nombres d'espèces différentes ?

41. Combien distingue-t-on de cas dans la soustraction ?

42. Que faut-il savoir pour faire les soustractions du premier cas ?

43. Qu'arrive-t-il lorsqu'on augmente ou qu'on diminue les deux nombres d'une même quantité ?

44. Quelles sont les règles de la soustraction ?

45. Comment fait-on la preuve de la soustraction ?

46. Quels sont les usages de la soustraction ?

Multiplication.

1er Exemple. *Un ouvrier gagne 2 piastres par jour : combien a-t-il gagné pendant les six jours ouvrables d'une semaine ?*

Cet ouvrier, évidemment, a gagné 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 ou 12 piastres, c'est-à-dire 2 piastres répétées six fois.

2e Exemple. *Dans 25 pièces de ruban portant chacune 50 verges, combien y a-t-il de verges de ruban ?*

Il est clair qu'il y a 25 fois 50 verges, puisque chaque pièce contient 50 verges. Pour avoir le nombre exact de verges, il faudra donc faire la somme de 50 pris 25 fois, ce qui donnera pour résultat 1250 verges.

3e Exemple. *Combien coûteraient 5 verges de drap à 3 piastres la verge ?*

Je le saurai en prenant 3 piastres 5 fois comme il suit : 3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 15 piastres, puisque chaque somme de 3 piastres représente le prix d'une verge.

Je puis encore résoudre ce problème d'une manière plus abrégee en disant : Si 1 verge coûte 3 piastres, 5 verges coûtent 5 *fois* 3 piastres, c'est-à-dire 15 piastres.

47. Nous avons vu dans la *table d'addition* (voir page 22) que 2 et 2 ou 2 pris 2 fois ou 2 fois 2 font 4 ; que 5 et 5 ou 5 pris 2 fois ou 2 fois 5 font 10, etc. En ajoutant ou prenant ainsi chaque nombre

---

Pour faire mieux saisir la table de multiplication, on dispose des barres, au tableau, ou des objets, par groupes.

un certain nombre de fois, au moyen de l'addition, on a formé la table suivante, qu'on appelle

TABLE DE MULTIPLICATION

2 fois 1 font 2	4 fois 8 font 32	7 fois 6 font 42
2 — 2 — 4	4 — 9 — 36	7 — 7 — 49
2 — 3 — 6	5 fois 1 font 5	7 — 8 — 56
2 — 4 — 8	5 — 2 — 10	7 — 9 — 63
2 — 5 — 10	5 — 3 — 15	8 fois 1 font 8
2 — 6 — 12	5 — 4 — 20	8 — 2 — 16
2 — 7 — 14	5 — 5 — 25	8 — 3 — 24
2 — 8 — 16	5 — 6 — 30	8 — 4 — 32
2 — 9 — 18	5 — 7 — 35	8 — 5 — 40
3 fois 1 font 3	5 — 8 — 40	8 — 6 — 48
3 — 2 — 6	5 — 9 — 45	8 — 7 — 56
3 — 3 — 9	6 fois 1 font 6	8 — 8 — 64
3 — 4 — 12	6 — 2 — 12	8 — 9 — 72
3 — 5 — 15	6 — 3 — 18	9 fois 1 font 9
3 — 6 — 18	6 — 4 — 24	9 — 2 — 18
3 — 7 — 21	6 — 5 — 30	9 — 3 — 27
3 — 8 — 24	6 — 6 — 36	9 — 4 — 36
3 — 9 — 27	6 — 7 — 42	9 — 5 — 45
4 fois 1 font 4	6 — 8 — 48	9 — 6 — 54
4 — 2 — 8	6 — 9 — 54	9 — 7 — 63
4 — 3 — 12	7 fois 1 font 7	9 — 8 — 72
4 — 4 — 16	7 — 2 — 14	9 — 9 — 81
4 — 5 — 20	7 — 3 — 21	
4 — 6 — 24	7 — 4 — 28	
4 — 7 — 28	7 — 5 — 35	

Au moyen de cette table, on abrége beaucoup l'addition. Ainsi dans le 1er exemple, au lieu de dire 2 + 2 + 2 + 2 + 2 +

2=12, c'est-à-dire 2 répété ou pris 6 fois égale 12, on dit tout simplement : 2 fois 6 font 12. Cette méthode est surtout nécessaire quand il s'agit de prendre un nombre un grand nombre de fois. Ainsi, pour trouver la somme de 25 répété 9 fois, on dit tout simplement 9 fois 25 et pour cela on dispose les nombres comme suit :

$$\begin{array}{r} 25 \\ 9 \\ \hline 225 \end{array}$$

puis, en se servant de la table de multiplication, on dit : 5 fois 9 unités font 45 unités ou 4 dizaines et 5 unités. On écrit 5, le chiffre des unités, au-dessous des unités et l'on retient les 4 dizaines pour les ajouter à la colonne des dizaines, absolument comme dans l'addition. On passe ensuite à la colonne des dizaines en disant : 9 fois 2 dizaines font 18 dizaines, plus 4 dizaines de retenue font 22 dizaines, qu'on écrit à gauche des unités, absolument comme on écrit la somme de l'addition.

48. Quand on prend ainsi un nombre un certain nombre de fois, on fait une addition abrégée qui s'appelle *multiplication.*

La multiplication est donc une opération par laquelle on prend ou répète un nombre, appelé MULTIPLICANDE, *autant de fois que l'indique un autre nombre, appelé* MULTIPLICATEUR. *Le résultat se nomme* PRODUIT.

49. Le *multiplicande* est le nombre qui doit être ajouté à lui-même ou répété un certain nombre de fois.

NOTA. Le multiplicande peut être un nombre abstrait ou concret.—Dans l'exemple précédent, c'est 25 qui est le multiplicande.

50. Le multiplicateur est le nombre qui indique combien de fois le multiplicande doit être pris ou répété.

NOTA. Le multiplicateur est toujours un nombre abstrait. Dans l'exemple précédent, c'est 9 qui est le multiplicateur.

51. Le multiplicande et le multiplicateur s'appellent *facteurs.*

52. Le produit n'est que la somme du multiplicande répété autant de fois que l'indique le multiplicateur ; c'est le total qu'on obtiendrait en faisant l'opération par l'addition ordinaire.

NOTA. Puisque *le produit n'est que la somme du multiplicande,* il est évident qu'il se compose toujours d'unités de la même espèce que celles du multiplicande.

Remarque. Le signe × placé entre deux nombres signifie que ces nombres doivent être multipliés l'un par l'autre et s'énonce *multiplié* par. Ainsi 5 × 2 s'énonce 5 multiplié par 2.

Les trois cas de la multiplication.

53. On distingue trois cas dans la multiplication des nombres entiers.

Les deux facteurs peuvent être :

1° *Deux nombres simples*, c'est-à-dire exprimés chacun par un seul chiffre ;

2° *Un nombre simple et un nombre composé*, c'est-à-dire exprimé par plus d'un chiffre ;

3° *Deux nombres composés*, c'est-à-dire deux nombres exprimés chacun par plus d'un chiffre.

1er **Cas,**—*lorsque les deux facteurs sont deux nombres simples.*

Exemple.—Soit à multiplier 7 par 9.

Cette multiplication est facile ; il suffit pour la faire de bien savoir par cœur la table de multiplication. Je ne prends donc pas la peine de l'écrire et je dis tout simplement, en me servant de la table de multiplication : 7 fois 9 font 63.

2e **Cas,**—*lorsque l'un des facteurs est un nombre simple et l'autre un nombre composé.*

Exemple. Soit à multiplier 321 par 3, c'est-à-dire quelle est la somme de 321 + 321 + 321 ou combien font 3 fois 321.

Je pourrais résoudre par l'addition et j'aurais pour somme 963. Mais puisque 1 + 1 + 1 ou 3 fois 1 font 3 ; 2 + 2 + 2 ou 3 fois 2 font 6 ; 3 + 3 + 3 ou 3 fois 3 font 9, au lieu d'écrire 321, le multiplicande, 3 fois, comme il le faut pour faire une addition ordinaire, pour abréger je vais résoudre ce problème par la multiplication et n'écrire 321, le multiplicande, qu'une seule fois.

solution par l'addition.

$$\begin{array}{r} 321 \\ 321 \\ 321 \\ \hline 963 \end{array}$$ *somme.*

J'écris ensuite 3, le multiplicateur, au-dessous des unités simples de 321, le multiplicande, et je fais la multiplication en disant : 3 fois 1 unité font 3 unités que j'écris sous les unités ; 3 fois 2 dizaines font 6 dizaines, que j'écris sous les dizaines ; 3 fois 3 centaines font 9 centaines, que j'écris sous les centaines et j'ai pour produit 963, absolument le même résultat que j'ai obtenu par

Solution par la multiplication.

centaines	dizaines	unités.	
3	2	1	*multiplicande*
		3	*multiplicateur*
9	6	3	*produit.*

l'addition. Mais l'opération est bien abrégée, puisqu'au lieu de 12 chiffres, comme dans l'addition, je n'en ai que 7 dans la multiplication.

Remarque. Dans la pratique, lorsqu'on est habitué à faire la multiplication, au lieu de dire comme dans l'exemple précédent : 3 fois 1 unité font 3 unités, etc., on dit tout simplement : 3 fois 1 font 3 ; 3 fois 2 font 6, etc., absolument comme dans l'addition. Lorsque le chiffre du produit excède 9, on écrit les unités de l'ordre du chiffre du multiplicande qui a donné ce produit au-dessous du chiffre de ce même ordre, puis on retient les dizaines pour les ajouter au produit du chiffre de l'ordre suivant à gauche.

Exercices.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Multipliez....	452	323	796	1345	24738	153475
Par..........	5	2	8	4	9	7

7. Combien y a-t-il de verges d'étoffe dans 9 pièces contenant chacune 495 verges ?

8. Quel est le poids total de 3 charretés de foin pesant chacune 1235 livres ?

9. Combien y a-t-il de pommiers dans un verger contenant 1549 rangs de 7 pommiers chacun ?

10. Neuf associés ont acheté une mine pour laquelle ils ont payé chacun 2476 piastres : combien coûte cette mine ?

11. Combien en coûterait-il pour construire 8 milles de chemin de fer à 45,817 piastres le mille ?

12. Combien coûteraient 78,975 livres de sucre à 7 centins la livre ?

3e **Cas**,—*Lorsque les deux facteurs sont deux nombres composés, c'est-à-dire deux nombres exprimés chacun par plus d'un chiffre.*

Exemple. *Soit à multiplier* 5329 *par* 37.

multiplicande	5329
multiplicateur	× 37
1er produit partiel	37303
2e produit partiel	15987
produit total	157173

1o J'écris d'abord le multiplicateur sous le multiplicande, comme dans le cas précédent, les unités sous les unités, les dizaines sous les dizaines, comme dans l'addition, puis commençant par les unités du multiplicateur, je dis : 7 fois 9 font 63, j'écris 3 et je retiens 6 ; 7 fois 2 font 14 et 6 de retenue font 20 ; j'écris 0 et je retiens 2 ; 3 fois 7 font 21 et 2 de retenue 23, j'écris 3 et je retiens 2 ; 7 fois 5 font 35 et 2 font 37, ce qui me donne pour 1er produit partiel 37,303.

2o Je multiplie ensuite par 3, le second chiffre du multiplicateur, en ayant bien soin d'écrire le premier chiffre de ce second produit sous le chiffre du multiplicateur qui va former ce second produit, c'est-à-dire 3, je dis : 3 fois 9 font 27, j'écris 7 (au-dessous de 3) et je retiens 2 ; 3 fois 2 font 6 et 2 font 8 ; 3 fois 3 font 9 ; 3 fois 5 font 15, ce qui me donne pour 2e produit partiel 15,987.

3o Enfin j'ajoute ce 2e produit partiel au 1er et j'ai pour produit total 157,173, qui est exactement le résultat demandé.

D'où il suit que

54. *Lorsque le multiplicateur renferme plus d'un chiffre, on multiplie par chaque chiffre séparément et l'on écrit le premier chiffre, à droite, de chaque produit, sous celui des chiffres du multiplicateur qu'on emploie pour former ce produit.*

Exercices.

1. Il y a 12 œufs dans une douzaine : combien y en a-t-il dans 95 douzaines ?

2. Un fermier a ensemencé 15 arpents de terre en blé et chaque arpent a produit 19 minots : combien de minots a-t-il récolté ?

3. Paul a acheté une ferme contenant 157 acres et l'a payée 23 piastres l'acre : combien a-t-il payé en tout ?

4. Un fermier a 24 vaches qui lui ont donné chacune 75 livres de beurre : combien a-t-il de livres de beurre ?

5. Un homme vend à son voisin une ferme contenant 275 acres, à 27 piastres l'acre : quelle somme doit-il retirer ?

6. Un marchand a acheté 1926 pièces de calicot portant chacune 158 verges : combien a-t-il acheté de verges en tout ?

7. Quel est le produit de 234 fois 27536 ?

8. 95 × 258 acres en superficie = combien d'acres en superficie ?

(9)	(10)	(11)	(12)
4547	58417	124342	2436497
× 936	× 349	× 676	× 1429

De tout ce qui précède, il suit que

55—1° *Pour opérer une multiplication, on écrit le multiplicateur sous le multiplicande, les unités sous les unités, les dizaines sous les dizaines, etc., comme dans l'addition et la soustraction ;*

2° *Lorsque le multiplicateur est un nombre simple, c'est-à-dire composé d'un seul chiffre, on multiplie par ce chiffre chacun des chiffres du multiplicande, écrivant le produit au-dessous du multiplicande et retenant l'excé-*

dant, lorsque ce produit excède 9, pour l'ajouter au produit suivant à gauche ;

3° *Lorsque le multiplicateur est un nombre composé, c'est-à-dire représenté par plus d'un chiffre on multiplie successivement le multiplicande par chacun des chiffres du multiplicateur, ayant bien soin d'écrire le premier chiffre de droite de chaque produit partiel sous le chiffre du multiplicateur par lequel on a multiplié pour obtenir ce produit ;*

4° *Enfin, on additionne tous les produits partiels et la somme de cette addition donne le produit total de la multiplication.*

56. Lorsqu'il se trouve un ou plusieurs zéros entre les chiffres *significatifs* du multiplicateur, on n'en tient aucun compte et l'on passe au chiffre suivant du multiplicateur, en ayant bien soin d'écrire le premier chiffre du produit partiel sous ce même chiffre du multiplicateur.

Exemple. *Soit à multiplier* 1598 *par* 105.

Je multiplie d'abord par 5, et ne tenant aucun compte du 0, je multiplie ensuite par 1 en disant : 1 fois 8 fait 8, ayant bien soin d'écrire 8 sous le chiffre 1 du multiplicateur, chiffre par lequel je multiplie pour avoir le deuxième produit partiel.

$$\begin{array}{r} 1598 \\ 105 \\ \hline 6990 \\ 1598 \\ \hline 166790 \end{array}$$

57. Lorsque l'un des facteurs se termine par des zéros, on multiplie sans tenir compte de ces zéros, mais on les ajoute à la droite du produit. Si les deux facteurs se terminent par des zéros, on fait la multiplication des chiffres significatifs sans s'occuper de ces zéros, puis on ajoute à la droite du pro-

duit des chiffres significatifs autant de zéros qu'il y en a collectivement à la droite du multiplicande et à la droite du multiplicateur.

1er Exemple. *Soit à multiplier 179 par 300.*

Je multiplie seulement par 3, sans m'occuper des deux zéros, et à la droite du produit de la multiplication c'est-à-dire 537, j'ajoute les deux zéros du multiplicateur, ce qui me donne 53,700, le produit demandé.

$$\begin{array}{r} 179 \\ 3 \\ \hline 53700 \end{array}$$

2e Exemple. *Soit à multiplier 1790 par 300.*

Je multiplie, comme dans l'exemple précédent, 179 par 3, ce qui me donne pour produit 537, et à la droite de ce produit j'ajoute le zéro du multiplicande et les deux zéros du multiplicateur, c'est-à-dire trois zéros, et j'ai le nombre 537,000 qui est exactement le produit demandé.

$$\begin{array}{r} 179 \\ 3 \\ \hline 537000 \end{array}$$

58. Pour multiplier par 10, par 100, par 1000, etc., c'est-à-dire par un nombre représenté par le chiffre 1 suivi d'un nombre quelconque de zéros, il suffit d'ajouter ce nombre de zéros à la droite du multiplicande.

Exemple. $10 \times 10 = 100$, puisque 10 fois 10 font 100. Pareillement, en ajoutant un 0 à 25, ce qui me donne 250, je multiplie 25 par 10, puisque 10 ou 25 dizaines font 250.

59. Dans toute multiplication, on peut à volonté intervertir l'ordre des facteurs, c'est-à-dire faire du multiplicande le multiplicateur et du multiplicateur le multiplicande, sans altérer ou changer le nombre du produit, mais ce nombre est toujours composé

d'unités de la même espèce que celle des unités du multiplicande originaire.

Exemple. *Soit à multiplier 396 arpents par 437.*

Prenant d'abord 396 pour multiplicande, j'opère la multiplication et j'obtiens 173,052 pour produit. Et comme le multiplicande représente un nombre d'arpents, le produit 173,052 représente aussi des arpents. Puis, intervertissant l'ordre des facteurs, je prends pour multiplicande 437, que j'ai employé pour multiplicateur dans la première opération et 396 le multiplicande de la première multiplication pour multiplicateur de la seconde et j'obtiens encore le même produit, c'est-à-dire 173,052. Et comme le multiplicande originaire, 396, représentait des arpents, ce produit représente encore des arpents.

multiplicande	396
multiplicateur	437
	2772
	1188
	1584
	173052

multiplicande	437
multiplicateur	396
	2622
	3933
	1311
	173052

60. Lorsque le multiplicateur est un nombre composé de plusieurs chiffres, mais susceptible de se décomposer en plusieurs facteurs d'un chiffre chacun, on abrège la multiplication en multipliant d'abord par un facteur et le produit ainsi obtenu par l'autre facteur.

Exemple. *Soit à multiplier 3749 par 45.*

Comme $45 = 9 \times 5$, c'est-à-dire que 9 et 5 sont duux facteurs *simples* de 45, je multiplie d'abord par 9, l'un des facteurs et j'ai pour produit 33,741, que je multiplie par 5, l'autre facteur, et j'ai pour

	3749
1er *facteur*	9
	33,741
2e *facteur*	5
	168,705

produit de 33,741 × 5 le nombre 168,705, qui est le produit demandé. Cette méthode réduit l'opération au 2e cas de la multiplication.

Exercices.

1. On a mis à bord d'un navire 962 colis pesant chacun 305 livres : combien de livres pesait cette cargaison ?
2. Paul a acheté 109 verges de draps qu'il a payé 208 cents la verge : combien de cents a-t-il payé en tout ?

	(3)	(4)	(5)	(6)
Multipliez.....	2345	273718	764593	579347
Par..........	907	2006	30708	30009

7. Combien coûteront 157 verges de calicot à 10 cents la verge ?
8. Paul a vendu 2348 minots d'orge à 70 cents le minots : combien a-t-il reçu de cents ?
9. Combien coûteraient 100 arpents de terrain à 100 piastres l'arpent ?

	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
Multipliez....	175	2033	45637	350	890	12100
Par.........	10	100	1000	30	90	2000

	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)
Multipliez....	167	1852	239	309	3936	342925
Par..........	24	81	45	56	72	108

Preuve de la multiplication.

65. Pour faire la preuve de la multiplication, on intervertit l'ordre des facteurs, c'est-à-dire qu'on fait du multiplicande le multiplicateur et du multiplica-

teur le multiplicande, et l'opération est censée bien faite si l'on obtient le même produit dans chaque cas.

Usages de la multiplication.

62. On opère par la multiplication dans tous les problèmes où il s'agit :

1° *De rendre un nombre un certain nombre de fois plus grand ;*

2° *De trouver le prix total de plusieurs articles lorsque l'on connait le prix de l'un de ces articles.*

Exercices.

1. Une main de papier contient 24 feuilles et une rame 20 mains : combien y a-t-il de feuilles dans 150 rames de papier ?
2. Un mécanicien de chemin de fer fait un trajet de 81 milles 300 fois par année : combien parcourt-il de milles en 12 ans ?
3. Combien y a-t-il de verges dans 91 balles de coton contenant chacune 28 pièces de 45 verges chacune ?
4. Combien y a-t-il de pommiers dans un verger renfermant 25 rangs de 250 pommiers chacun ?
5. Combien coûtera la construction de 375 milles de chemin de fer, à $28,525 le mille ?
6. Le Mississippi verse dans le Golfe du Mexique environ 3,702,758,400 pieds cubes d'eau par année : combien en a-t-il versé depuis 18 ans ?
7. 640 acres carrés font 1 mille carré et la Puissance du Canada a une superficie de 3,322,288 milles carrés : quelle est sa superficie en acres carrés ?
8. Un baril de farine contient 196 livres : combien y a-t-il de livres dans 350 barils ?

9. 60 secondes font 1 minute, 60 minutes 1 heure, 24 heures une journée, 365 journées 1 année et Québec existe depuis 270 ans : combien y-t-il de jours, d'heures, de minutes et de seconde que cette ville existe ?

10. 12 pouces font un pied, 3 pieds 1 verge, 1760 verges 1 mille et la distance de Québec à Montréal est de 180 milles : combien y a-t-il de pouces, de pieds et de verges entre ces deux villes ?

11. Combien font 326,247 fois 273,695,944 ?

12. D'après le recensement de 1871, il y avait à cette époque dans la Province de Québec 196,339 chevaux si on estime à 75 piastres la valeur de chaque cheval, combien valaient tous ces chevaux ?

13. Le même recensement constate qu'il y avait aussi 406,542 vaches laitières : en supposant que chacune valait 20 piastres et donnait 40 livres de beurre, à 20 cents la livre, quel était la valeur des vaches, la quantité de livres de beurre et la valeur de ce beurre ?

Questionnaire.

47. Comment se forme la table de multiplication ?

48. Qu'est-ce que la multiplication ?

49. Qu'appelez-vous multiplicando ?

50. Multiplicateur ?

51. Qu'appelez-vous facteurs ?

52. Qu'appelez-vous produit ?

53. Combien distingue-t-on de cas dans la multiplication ?

54. Comment multiplie-t-on quand le multiplicateur renferme plus d'un chiffre ?

55. Quelles sont les règles de la multiplication ?

56. Que fait-on lorsqu'il y a des zéros entre les chiffres significatifs du multiplicateur ?

57. Que fait-on lorsque les facteurs se terminent par des zéros ?

58. Comment multiplie-t-on par 10, par 100, etc. ?

59. Peut-on sans altérer le produit changer l'ordre des facteurs ?

60. Que fait-on lorsque le multiplicateur peut se décomposer en plusieurs nombres ?

61. Comment se fait la preuve de la multiplication ?

62. Quels sont les usages de la multiplication ?

Division.

1er Exemple. *J'ai 9 pommes à partager entre trois enfants : quelle sera la part de chaque enfant ?*

Pour le savoir, je vais d'abord donner 1 pomme à chaque enfant, ce qui fait 3 pommes. Il m'en reste 6. De ces 6 pommes, je vais encore en donner 1 à chaque enfant, ce qui fait encore 3 et il m'en reste 3. Enfin de ces 3 pommes qui me restent, je vais pour la 3e fois en donner 1 à chaque enfant et il ne m'en restera plus. Chaque enfant aura donc 3 pommes, en sorte que 9 pommes partagées ou divisées en 3, donnent 3 pommes pour chaque part.

2e Exemple. *J'ai 4 minots de blé à mettre dans 2 sacs : combien en mettrai-je dans chaque sac ?*

Je le saurai encore en mettant 1 minot de blé dans chaque sac, ce qui fera 2 minots et il m'en restera 2. Avec les 2 minots qui me restent, j'en mets encore 1 minot dans chaque sac et il ne me reste rien. Donc 4 divisé en 2 parts donne 2 pour chaque part.

63. Quand on divise ainsi un nombre par 3, par 2, par 4, par 5, etc., on en prend le tiers, la moitié, le quart, le cinquième, etc.

64. L'pération au moyen de laquelle on partage, comme nous venons de le voir, un nombre en parties égales ou au moyen de laquelle on trouve combien de fois un nombre est contenu dans un autre, s'appelle *division.*

La division est donc une opération par laquelle on cherche combien de fois un nombre qu'on appelle DIVISEUR *est contenu dans un autre nombre appelé* DIVIDENDE. *Le résultat se nomme* QUOTIENT.

65. Le *dividende* est le nombre qui doit être partagé ou divisé ; le *diviseur* celui par lequel il faut diviser ; le *quotient* est le nombre qui indique combien de fois le diviseur est contenu dans le dividende.

REMARQUE I. Le signe $\div$ placé entre deux nombres indique que le premier doit être divisé par le dernier. Ainsi $12 \div 3 = 4$, s'énonce 12 *divisé par* 3 égale 4. On indique aussi la division en écrivant le dividende au-dessous du diviseur : $\frac{12}{4}$ signifie 12 divisé par 4.

REMARQUE II. Le nombre qu'on obtient pour quotient est toujours de même espèce que le dividende.

En effet, lorsque je partage 15 pommes en cinq parties, c'est-à-dire lorsque je divise 15 par 5, il est bien évident que chaque part, indiquée par le quotient 3, sera des pommes, puisque ce sont des pommes que je partage. Parcillement, si je partage 24 cents entre 6 pauvres, il est bien évident que la part de chaque pauvre sera des cents, puisque ce sont des cents que je partage, et que par conséquent le quotient 4 que j'aurai dans cette division représentera des cents, c'est-à-dire des choses ou des unités de la même espèce que celle du dividende, 24 cents, vu que ce sont des cents que j'ai partagés en divisant 24 par 6.

Pour opérer la division, il faut bien savoir de mémoire la table suivante, qui n'est autre chose que la table de multiplication renversée :

TABLE DE DIVISION.

1 dans 1—1 fois	4 dans 4—1 fois	7 dans 7—1 fois
1 .. 2 2 ..	4 .. 8 2 ..	7 .. 14 2 ..
1 .. 3 3 ..	4 .. 12 3 ..	7 .. 21 3 ..
1 .. 4 4 ..	4 .. 16 4 ..	7 .. 28 4 ..
1 .. 5 5 ..	4 .. 20 5 ..	7 .. 35 5 ..
1 .. 6 6 ..	4 .. 24 6 ..	7 .. 42 6 ..
1 .. 7 7 ..	4 .. 28 7 ..	7 .. 49 7 ..
1 .. 8 8 ..	4 .. 32 8 ..	7 .. 56 8 ..
1 .. 9 9 ..	4 .. 36 9 ..	7 .. 63 9 ..
2 dans 2—1 fois	5 dans 5—1 fois	8 dans 8—1 fois
2 .. 4 2 ..	5 .. 10 2 ..	8 .. 16 2 ..
2 .. 6 3 ..	5 .. 15 3 ..	8 .. 24 3 ..
2 .. 8 4 ..	5 .. 20 4 ..	8 .. 32 4 ..
2 .. 10 5 ..	5 .. 25 5 ..	8 .. 40 5 ..
2 .. 12 6 ..	5 .. 30 6 ..	8 .. 48 6 ..
2 .. 14 7 ..	5 .. 35 7 ..	8 .. 56 7 ..
2 .. 16 8 ..	5 .. 40 8 ..	8 .. 64 8 ..
2 .. 18 9 ..	5 .. 45 9 ..	8 .. 72 9 ..
3 dans 3—1fois	6 dans 6—1 fois	9 dans 9—1 fois
3 .. 6 2 ..	6 .. 12 2 ..	9 .. 18 2 ..
3 .. 9 3 ..	6 .. 18 3 ..	9 .. 27 3 ..
3 .. 12 4 ..	6 .. 24 4 ..	9 .. 36 4 ..
3 .. 15 5 ..	6 .. 30 5 ..	9 .. 45 5 ..
3 .. 18 6 ..	6 .. 36 6 ..	9 .. 54 6 ..
3 .. 21 7 ..	6 .. 42 7 ..	9 .. 63 7 ..
3 .. 24 8 ..	6 .. 48 8 ..	9 .. 72 8 ..
3 .. 27 9 ..	6 .. 54 9 ..	9 .. 81 9 ..

Exercice oral.

1. Divisez par 2, à partir de 0 jusqu'à 20, comme suit : 2 dans 0, 0 fois ; 2 dans 2, 1 fois ; 2 dans 10, 5 fois, etc.

2. Divisez par 2, à partir de 20 jusqu'à 0, comme suit : 2 dans 20, 10 fois ; 2 dans 12, 6 fois, etc.

3. Divisez par 2, à partir de 0 jusqu'à 20, comme suit : la moitié de 0 est 0 ; la moitié de 2 est 1, etc.

4. Divisez par 2, à partir de 20 jusqu'à 0, comme suit : la moitié de 20 est 10 ; la moitié de 18 est 9 etc.

5. Divisez par 3, à partir de 3 dans 0 jusqu'à 3 dans 30, comme suit : 3 dans 0, 0 fois ; 3 dans 3, 1 fois, etc.

6. Divisez par 3, à partir de 3 dans 30 jusqu'à 0, comme suit : 3 dans 30, 10 fois ; 3 dans 27, 9 fois, etc.

7. Divisez par 3, à partir de 0 jusqu'à 30, comme suit : le tiers de 0 est 0 ; le tiers de 3 est 1 ; le tiers de 6 est 2, etc.

8. Divisez par 3, à partir de 30 jusqu'à 3, comme suit : le tiers de 30 est 10 ; le tiers de 27 est 9, etc.

9. Divisez par 4, à partir de 4 dans 0 jusqu'à 4 dans 40, comme suit ; 4 dans 0, 0 fois ; 4 dans 4, 1 fois, etc.

10. Divisez par 4, à partir de 40 jusqu'à 0, comme suit : 4 dans 40, 10 fois ; 4 dans 36, 9 fois, etc.

11. Divisez par 4, à partir de 0 jusqu'à 40, comme suit : le quart de 0 est 0 ; le quart de quatre est 1, etc.

12. Divisez par 4, à partir de 40 jusqu'à 0 comme suit : le quart de 40 est 10 ; le quart de 36 est 9, etc.

13. Divisez par 5, à partir de 0 jusqu'à 50, comme suit : 5 dans 0, 0 fois ; 5 dans 5, 1 fois, etc.

14. Divisez par 5, à partir de 50 jusqu'à 0, comme suit : 5 dans 50, 10 fois ; 5 dans 45, 9 fois, etc.

15. Divisez par 5, à partir de 0 jusqu'à 50, comme suit : le cinquième de 0 est 0 ; le cinquième de 5 est 1, etc.

16. Divisez par 5, à partir de 50 jusqu'à 0, comme suit : le cinquième de 50 est 10 ; le cinquième de 45 est 9, etc.

17. Divisez par 6, à partir de 6 jusqu'à 60, comme suit : 6 dans 0, 0 fois ; 6 dans 6, 1 fois, etc.

18. Divisez par 6, à partir de 6 dans 60 jusqu'à 6 dans 0, comme suit : 6 dans 60, 10 fois ; 6 dans 54, 9 fois, etc.

19. Divisez par 6, à partir de 0 jusqu'à 60, comme suit : le sixième de 0 est 0 ; le sixième de 6 est 1, etc.

20. Divisez par 6, à partir de 6 dans 60 jusqu'à 6 dans 0, comme suit : le sixième de 60 est 10 ; le sixième de 54 est 9, etc.

21. Divisez par 7 depuis 0 jusqu'à 70.

22. Divisez par 7 depuis 70 jusqu'à 0.

23. Divisez par 7 depuis le septième de 0 jusqu'au septième de 70.

24. Divisez par 7 depuis le septième de 70 jusqu'au septième de 0.

25. Divisez par 8 depuis 0 jusqu'à 80.

26. Divisez par 8 depuis 80 jusqu'à 0.

27. Divisez par 8 depuis le huitième de 0 jusqu'au huitième de 80.

28. Divisez par 8 depuis le huitième de 80 jusqu'au huitième de 0.

29. Divisez par 9 depuis 0 jusqu'à 90.

30. Divisez par 9 depuis 90 jusqu'à 0.

31. Divisez par 9 depuis le neuvième de 0 jusqu'au neuvième de 90.

32. Divisez par 9 depuis le neuvième de 90 jusqu'au neuvième de 0.

33. Divisez par 10 depuis 0 jusqu'à 100.

34. Divisez par 10 depuis 100 jusqu'à 0.

35. Divisez par 10 depuis le dixième de 0 jusqu'au dixième de 100.

36. Divisez par 10 depuis le dixième de 100 jusqu'au dixième de 0.

Les deux cas de la division.

66. On distingue deux cas dans la division, selon que le diviseur est un nombre simple, c'est-à-dire au-dessous de dix, ou un nombre composé, c'est-à-dire au-dessus de dix.

1er **Cas.**—*Soit à diviser* 488 *par* 4, *c'est-à-dire à trouver combien de fois* 488 *contiennent* 4.

```
488 | 4
4     122
---
 8
 8
---
  8
  8
---
```

J'écris 488, le dividende, et 4, le diviseur, sur une même ligne et je les sépare par un trait vertical, puis je souligne le diviseur, au-dessous duquel j'écris le quotient. Commençant ensuite la division par le dernier chiffre de gauche, les centaines, je dis : 4 dans 4, 1 fois et j'écris le quotient partiel 1 dans la colonne des centaines du quotient, à gauche ; 4 dans 8, 2 fois et j'écris 2 au quotient, dans la colonne des dizaines du quotient, puisque 8 représente les dizaines du dividende ; enfin je passe aux unités du dividende et je dis : 4 dans 8, 2 fois et j'écris 2 dans la colonne des unités du quotient, qui est 122.

67. Lorsqu'un seul chiffre du dividende est moindre que le diviseur, c'est-à-dire ne le contient pas, on en prend deux ; mais lorsque cela se présente après la première division, on écrit au quotient un zéro pour chaque nouveau chiffre qu'on est obligé de prendre pour former un nombre capable de contenir le diviseur.

Exmple. *Soit à diviser* 1818 *par* 9.

J'écris le dividende et le diviseur sur la même ligne, comme dans l'exemple précédent, et comme je vois que 1 ne contient pas 9, au lieu d'un chiffre, j'en prends deux et je dis : 9 dans 18, 2 fois, j'écris 2 au quotient. Je multiplie le chiffre du quotient 2 par 9, ce qui donne 18 que j'écris au-dessous des deux chiffres du dividende sur lesquels j'opère, puis je fais la soustraction. Il ne reste rien. Je passe au troisième chiffre du dividende et je dis : 9 n'est pas contenu dans 1, j'écris 0 au quotient et je prends 8 avec 1, les deux derniers chiffres du dividende et je dis : 9 dans 18, 2 fois et j'écris 2 au quotient, qui est 202.

```
1818 | 9
18   | 202
——
  18
  18
  ——
```

67. Ce procédé est ce qu'on appelle la *division au long ;* mais il en est un plus simple, appelée *division abrégée* qui consiste à n'écrire que le quotient et à faire l'opération mentalement.

Exemple. *Soit encore à diviser* 1818 *par* 9.

J'écris le dividende et le diviseur sur une même ligne et je les sépare par un trait vertical puis je souligne le dividende et je dis : 9 dans 18, 2 fois, j'écris 2, quotient partiel, sous 18, chiffres du dividende qui ont donné ce quotient; 1 ne contient pas 9, j'écris 0 au quotient; 9 dans 18, 2 fois et j'écris 2 pour dernier chiffre du quotient.

```
1818 | 9
 202
```

Exercices.

1. Avec 9 vaches, une fermière a fait 360 livres de beurre dans un été : combien chaque vache a-t-elle donné de beurre ?

2. Paul a acheté une ferme [illegible] piastres, payables en 4 versements : combien doit-il payer pour chaque versement ?

3. Un vitrier a posé 966 [illegible] à des croisées de 6 vitres chacune : combien y a-t-il de croisées ?

4. Un jour contient 24 heures et il y a 168 heures dans une semaine ? combien y a-t-il de jours dans une semaine ?
5. Combien faut-il qu'un homme économise par année pour économiser 1348 piastres en 4 ans ?
6. Jean a vendu pour 945 piastres de bois, à 3 piastres la corde : combien de cordes a-t-il vendu ?
7. Un navire a fait un trajet de 1575 milles en 7 jours : combien de milles a-t-il parcouru chaque jour ?
8. Quel est le quotient de 44,532÷6 ?
9. De 8 pommiers, on a recueilli 1648 pommes : combien chaque pommier a-t-il produit de pommes ?
10. Quel est le quotient de 640,955÷7 ?
11. Divisez 25,041 par 3.
12. Quel est le sixième de 16,236 ?
13. Deux hommes ont vendu un navire à trois armateurs pour 13,050 piastres : quelle somme chaque acheteur a-t-il payée ?
14. Quel est le quart de 1640 ?
15. A 7 piastres le baril, combien puis-je acheter de barils de farine pour 24,164 piastres ?
16. Quel est le quotient de 200,004,234÷6 ?
17. Si 3 tonnes de foin suffisent à l'hivernement d'un cheval, combien pourrais-je hiverner de chevaux avec 219 tonnes de foin ?
18. Divisez 99,627,342 par 6.

2e **Cas,**—*lorsque le diviseur est un nombre composé, c'est-à-dire représenté par plus d'un chiffre.*

Dans ce cas, on suit toujours le procédé de la *division au long*, c'est-à-dire qu'on écrit au long chaque opération partielle.

Exemple. *Soit à diviser 1274 par 26.*

J'écris d'abord le diviseur à la droite du dividende et je les sépare par des traits comme dans les exemples précédents, puis je commence l'opération. Comme le diviseur n'est pas contenu dans les deux premiers chiffres du dividende, j'en prends trois et je dis : 26 en 127, 4 fois ; j'écris 4 pour premier chiffre du quotient et je multiplie le diviseur, 26, par 4, ce qui me donne pour produit 104, que j'écris au-dessous du dividende partiel, 127, sur lequel j'opère. Je soustrais 104 de 127 et il me reste 23 pour 2e dividende partiel. Comme ce dividende ne contient pas le diviseur 26, j'abaisse 4, le chiffre du dividende originaire sur lequel je n'ai pas encore opéré et j'écris 4 à droite du dividende partiel 23, ce qui forme le nombre 234. J'opère alors la 2e division partielle en disant : 26 dans 234, 9 fois ; j'écris 9 au quotient et je multiplie le diviseur 26 par 9, ce qui donne un produit de 234, que j'écris au-dessous des 234 que j'avais pour 2e dividende partiel. Comme il ne me reste plus aucun chiffre à diviser, l'opération est finie.

1274	26
104	49
234	
234	

Quelquefois il est impossible de dire de prime abord combien de fois le dividende partiel sur lequel on opère contient le diviseur.

Exemple. *Soit à diviser 8636 par 127.*

1er *Essai*.—Ne sachant pas exactement combien de fois 863 contiennent 127, je suppose que c'est 7 fois et j'écris 7 au quotient et je multiplie le diviseur par 7, ce qui me donne pour produit 889, que j'écris au-dessous de 863 le dividende partiel sur lequel j'opère. Mais je vois que 889 est un nombre plus grand que 863, et que par conséquent 863 ne contient pas 127, le diviseur, 7 fois c'est-à-dire que le chiffre 7 que j'ai pris pour quotient est trop élevé. Je vais donc en prendre un moins élevé.

1er *essai.*

8636	127
889	7

2e *essai.*

8636	127
635	5
238	

Opération exacte

8636	127
762	68
1016	
1016	

2e *Essai.*—Puisque 7 est trop grand, je prends 5, que j'écris au quotient. Je multiplie le diviseur par ce quotient 5 et j'ai pour produit 635, que j'écris au-dessous du dividende partiel 863, sur lequel j'opère. Je soustrais 635 de 863 et j'ai pour reste 238. Mais comme 238 est un nombre plus grand que mon diviseur 127, il est évident que le chiffre 5 que j'ai pris pour quotient est trop petit, c'est-à-dire que le diviseur 127 est contenu plus de 5 fois dans le dividende partiel 863, sur lequel j'opère.

Opération exacte—Puisque 7 est trop grand et 5 trop petit, il est clair que 6 est le quotient voulu. Je prends donc 6 pour quotient et multipliant le diviseur 127 par 6, j'ai pour produit 762, que j'écris sous le dividende partiel 863 et j'opère la soustraction, qui donne un reste de 101. Comme 101 ne contient pas 127, j'abaisse 6 qui me reste au quotient, ce qui me donne pour 2e dividende partiel 1016. Je prends 8 pour 2e chiffre du quotient et j'ai 1016 pour produit, en sorte que l'opération est exacte.

69. Des exemples qui précèdent, il suit que

1° *Lorsque le produit du diviseur multiplié par le chiffre du quotient est plus grand que le dividende partiel sur lequel on opère, il faut diminuer le chiffre du quotient ;*

2° *Lorsque après avoir soustrait le produit du dividende partiel, il reste un nombre plus grand que le diviseur, il faut augmenter le chiffre du quotient.*

Exercices.

1. Un fermier a payé 156 piastres pour faire faire 12 arpents de clôture : combien a-t-il payé par arpent ?

2. Un fermier a vendu 17 porcs pesant collectivement 3536 livres : combien pesait chaque porc ?

3. En combien de jours une bande de 75 hommes fera-t-elle 2700 journées d'ouvrage ?

4. En combien de jours 55 hommes peuvent-ils faire autant d'ouvrage qu'un seul homme peut en faire en 2695 jours ?

5. Une association de pêcheurs a pris 5394 barils de harengs en 31 jours : combien de barils en a-t-elle pris par jour ?

6. Un commerçant a vendu 1950 piastres 75 bêtes à cornes : combien a-t-il vendu chaque bête ?

7. L'équipement d'un corps d'armée composé de 22,555 hommes coûte 744,315 piastres : combien coûte l'équipement de chaque homme ?

8. Partagez 7366 acres en 58 parties égales : combien y aura-t-il d'acres dans chaque partie ?

9. Quel est le quotient de 126,378÷63 ?

10. Avec 7,000,888 pour dividende et 758 pour diviseur, quel quotient obtiendrez-vous ?

11. En divisant 20,438,574 par 4,082, quel sera le quotient ?

12. 640 acres carrés font 1 mille carré et la superficie de la Province de Québec est de 123,747,200 acres carrés : de combien est-elle en milles carrés ?

13. La superficie de la Province d'Ontario est de 68,979,355 (approximatif) acres carrés : quelle est sa superficie en milles carrés ?

14. La superficie des Territoires du Nord-Ouest est de 1,751,040,000 acres carrés : combien cela fait-il de milles carrés ?

15. Si 37 morues déposent en 1 année 12,750,000 œufs : combien une morue en dépose-t-elle ?

16. Dans son mouvement de rotation autour du soleil, la terre parcourt en 365 jours une distance d'environ 597,165,696 milles : quelle distance parcourt-elle en 1 jour ?

17. La distance du soleil à la terre est d'environ 167,379,-999,864 verges et il faut 1760 verges pour faire 1 mille : combien cela fait-il de milles ?

69. Lorsqu'après avoir épuisé tous les chiffres du dividende, la dernière soustraction donne un reste, on se contente de le constater en l'écrivant soit à la place indiquée par la soustraction soit à la droite du dernier chiffre du quotient, en le séparant par un trait horizontal du diviseur, qu'on écrit au-dessous. Ce reste est toujours un nombre moindre que le diviseur.

Exemple. *Soit à diviser 3549 par 24.*

Je fais l'opération comme dans les exemples précédents et à la dernière division partielle, j'ai pour produit du diviseur 24 multiplié par 7 chiffre du quotient, 168, que j'écris sous le dividende partiel 189, puis faisant la soustraction, j'ai 21 pour reste. Je puis ou laisser ce reste à sa place ou l'écrire à la droite du quotient, au-dessus du diviseur, pour indiquer qu'il devrait être divisé, si c'était possible, par le diviseur 24.

```
3549 | 24
24   |------
---  | 147 21/24
114
 96
---
189
168
---
 21 reste
```

De tout ce qui précède, on tire les règles suivantes :

Règles de la division.

70 1° *Pour opérer la division au long, écrivez le diviseur à la droite du dividende, séparez-les par un trait et tirez une ligne sous le diviseur pour le séparer du quotient ;*

2° *Trouvez combien de fois le diviseur est contenu dans le premier ou les premiers chiffres de gauche du dividende* *et écrivez le chiffre indiquant ce nombre de fois pour le premier chiffre de gauche du quotient ;*

3° *Multipliez le diviseur par ce chiffre du quotient et écrivez le produit sous les chiffres du dividende sur lesquels vous opérez ;*

4° *Soustrayez ce produit des chiffres du dividende qui sont au-dessus et à côté du reste de cette soustraction, écrivez le chiffre voisin du dividende pour former un nouveau dividende partiel ;*

5° *Trouvez combien de fois le diviseur est contenu dans ce nouveau dividende partiel et écrivez le chiffre indiquant ce nombre de fois pour le second chiffre du quotient ; multipliez le diviseur par ce chiffre, soustrayez etc., et continuez ainsi tant que vous n'aurez pas épuisé tous les chiffres du dividende ;*

6° *Si, après avoir abaissé un chiffre du dividende pour l'ajouter à la droite d'un reste pour former un nouveau dividende partiel, ce dividende ne contient pas le diviseur, écrivez un 0 au quotient, deux zéros si la division n'est pas possible après avoir abaissé deux chiffres, et ainsi de suite ;*

7° *Pour la division abrégée, procédez de la même manière, ayant soin d'écrire le quotient sous le dividende et de les séparer par un trait, pour en faire mentalement, sans les écrire, les multiplications et les soustractions ;*

8° *Lorsque la dernière soustraction donne un reste, on l'écrit comme d'ordinaire ou bien encore on l'écrit à la droite du dernier chiffre du quotient, au-dessus du diviseur, dont on le sépare par un trait.*

Abréviations.

71. Pour diviser un nombre par 10, par 100, par 1000 ou par tout nombre représenté par le chiffre 1 suivi d'un 0 ou de plusieurs 0, on sépare à la droite du dividende autant de chiffres qu'il y a de 0 au diviseur.

Exemple. *Soit à diviser* 2539 *par* 10.

Je pourrais procéder comme à l'ordinaire, écrire le diviseur, le dividende, etc., et j'aurais pour quotient 253 avec 9 pour reste, ainsi que le montre la *1ère opération* ; mais, pour abréger, je me contente de séparer à la droite un chiffre, 9, puisqu'il n'y a qu'un 0 au diviseur et j'ai pour résultat le même nombre, c'est-à-dire 253 avec 9 pour reste.

1ère opération.

2539 | 10

253 *quotient*
plus 9 pour *reste.*

2e opération.

253.9

72. Lorsque le diviseur se termine par un 0 ou plusieurs 0, on sépare à la droite du dividende un égal nombre de chiffres et l'on divise seulement par le nombre formé par les chiffres significatifs du diviseur, puis on arrête là division aux chiffres séparés, qui sont le reste. A ce reste, on ajoute, à gauche, celui de la dernière division partielle, s'il y en a un.

Exemple. *Soit à diviser* 18025 *par* 300.

J'écris le dividende et le diviseur comme dans la division ordinaire ; je barre les deux 0 du diviseur et je barre pareillement les deux derniers chiffres de droite du dividende, 2 et 5 : il me reste pour dividende 180, que je divise par 3 et j'ai 60 pour quotient et 25 pour reste.

180 | 3
18   60

reste 025

73. Lorsque le diviseur et le dividende se terminent à droite chacun par des 0, on retranche au diviseur et au dividende autant de 0 qu'il y en a à la droite de celui des deux nombres qui en a le moins et l'on opère sans tenir compte des 0 retranchés.

EXEMPLE. *Soit à diviser 325,000 par 800.*

Je dispose le dividende et le diviseur de la manière ordinaire et après avoir retranché deux 0 à la droite du dividende et autant à la droite du diviseur, j'opère absolument comme si j'avais à diviser 3250 par 8.

325	8
32	406
50	
48	
reste 2	

74. Lorsque le diviseur est un nombre qui peut se diviser en facteurs, on divise d'abord par l'un de ses facteurs, puis le quotient de cette division par l'autre facteur et le quotient de la dernière division est le quotient exact.

EXEMPLE. *Soit à diviser 46424 par 56.*

Je décompose d'abord le diviseur en ses deux facteurs 7 et 8, qui deviennent les deux diviseurs. Opérant la division par la méthode abrégée, puisque chaque diviseur n'a qu'un chiffre, je divise d'abord par 7 et j'ai pour 1er quotient 6632. Je divise ce quotient par le 2e facteur 8 et j'ai pour deuxième et dernier quotient 829, ce qui est le résultat exact de l'opération.

46424	7 1er *facteur.*
6632	8 2e *facteur.*
829	

Preuve de la division.

75. Pour faire la preuve de la division, on multiplie le diviseur par le quotient et si produit de cette multiplication reproduit exactement le dividende, l'opération est censée exacte. On fait aussi

la preuve de la division en divisant le dividende par le quotient et dans ce cas l'opération est censée exacte si on obtient pour quotient le même nombre que le diviseur originaire.

Usages de la division.

76. On procède par la division pour résoudre les problèmes dans lesquels il s'agit :

1° *De partager un nombre en un certain nombre de parties égales ;*

2° *De diminuer un nombre un certain nombre de fois ;*

3° *De déterminer le prix d'un objet quand on connaît le prix collectif de plusieurs ;*

4° *De déterminer un nombre d'objets quand on connaît la valeur collective d'un certain nombre de ces objets et le prix d'un seul ;*

5° *De trouver la moyenne de plusieurs nombres inégaux.*

Remarque. On appelle moyenne de plusieurs nombres inégaux, le quotient obtenu en divisant la somme de tous ces nombres par un nombre donné.

Exemple. *Un voyageur a parcouru 35 milles dans 1 journée, 45 dans une autre et 43 dans une troisième journée : quelle est la moyenne, par jour, de la distance qu'il a parcourue dans les 3 jours ?*

J'additionne les nombres de milles parcourus, ce qui fait une somme de 123 milles. Mais comme ces 123 milles ont été parcourus en 3 jours, mon homme a dû, en *moyenne*, parcourir le tiers de cette distance chaque jour et divisant 123 par 3, je trouve 41 pour quotient, ce qui est la moyenne cherchée.

$$\begin{array}{l} 35 \\ 45 \\ \underline{43} \\ 123 \mid 3 \\ \overline{41} \text{ milles} \end{array}$$

Exercice oral.

1. Un verger renferme 1300 arbres divisés en 10 rangées : combien y a-t-il d'arbres par rangée ?

2. Un propriétaire a 10 fermes d'égale valeur qu'il veut vendre collectivement 15,500 piastres : combien doit-il vendre chaque ferme ?

3. J'ai payé 100 chevaux 10,000 piastres : combien ai-je payé chaque cheval ?

4. Il faut 100 cents pour faire 1 piastre : combien y a-t-il de piastres dans 1300 cents ? 13,000 cents ? 130,000 ?

5. Il faut 20 chelins pour faire 1 louis : combien y a-t-il de louis dans 100 chelins ? 200 chelins ? 1000 chelins ? 4000 chelins ?

6. 100 livres font 1 quintal : combien y a-t-il de quintaux dans 500 livres ? 1800 livres ? 3000 livres ? 35000 livres ?

7. 10 dizaines font 1 centaine et 10 centaines 1 mille : combien y a-t-il de dizaines et de centaines dans 300 ? 900 ? 1300 ? 2500 ? 15000 ? 45000 ?

8. Un fabriquant paie ses ouvriers 10 piastres par semaine et il leur paie à tous 1200 chaque semaine : combien a-t-il d'ouvriers ?

9. Un entrepreneur a 100 maçons auxquels il paie collectivement 1000 piastres chaque semaine : combien paie-t-il à chacun ?

10. Un armée de 15000 est divisée en 10 corps : combien y a-t-il d'hommes dans chaque corps ?

Exercices à écrire.

1. Quel est le quotient de $240,900,005 \div 86,005$?

2. Un corps d'armée de 9,728 consomme 272,384 livres de viande par mois : combien en consomme chaque homme ?

3. Si vous divisez 225,072,740 par 43,167, quel sera le reste ?

4. Si vous divisez 60,190.105 par 20,006, quels seront le quotient et le reste ?

5. Quel sera le résultat de la division de 87,693,275 par 41,700 ?

6. 63 gallons font 1 barrique : combien y a-t-il de barriques dans 20,412 gallons ?

7. Le produit de 2 nombres est 53,284 et l'un des facteurs de ce nombre est 154 : quel est l'autre facteur ?

8. Si 645 tonnes de lisses d'acier coûtent 60,635 piastres : quel est le prix de la tonne ?

9. Dans sa révolution autour du soleil, la terre tourne avec une vitesse d'environ 68,000 milles à l'heure et il y a 60 minutes dans une heure, quelle distance la terre parcourt-elle en une minute ?

10. La terre a environ 24,856 milles de circonférence : combien un homme devrait-il parcourir de milles par jour pour en faire le tour en une année de 365 jours ?

11. Avec 100 pièces de drap de 42 verges de longueur, combien peut-on faire de ballots contenant chacun 910 vrgs. ?

12. Si 24 hommes se partagent 7488 piastres, quelle sera la part de chacun ?

13. Avec 9765 piastres, combien puis-je acheter de terrain, à 45 piastres l'acre ?

14. Un capitaine à distribué également 18,144 cartouches à 81 soldats : quelle a été la part de chacun ?

15. Si 700 chevaux de cavalerie ont coûté 44,100 piastres : combien a coûté chaque cheval, en moyenne ?

16. Si 15 chevaux valent 3375 piastres et si un cheval vaut 5 vaches, combien vaut une vache ?

Questionnaire.

63. Que fait-on quand on divise un nombre par 3, 4, 5 etc ?

64. Qu'est-ce que la division ?

65. Qu'est-ce que le dividende ? le quotient ?— Comment s'indique la division ?

66. Combien distingue-t-on de cas dans la division ?

67. Qu'appelez-vous *division au long* et *division abrégée* ?

68. Quand faut-il augmenter ou diminuer le chiffre du quotient ?

69. Que fait-on lorsqu'il y a un reste ?

70. Quelles sont les règles de la division ?

71. Que fait-on pour diviser par 10, 100, 1000, etc. ?

72. Que fait-on lorsque le diviseur se termine par des zéros ?

73. Que fait-on lorsque le dividende et le diviseur se terminent par des zéros ?

74. Que fait-on lorsque le diviseur peut se décomposer en facteurs ?

75. Comment se fait la preuve de la division ?

76. Quels sont les usages de la division ? — Qu'appelez-vous moyenne de plusieurs nombres inégaux.

Monnaie décimale.

77. La monnaie décimale comprend deux espèces d'unités ; la *piastres* et le *cent* ou centin. Il faut 100 cents pour faire 1 piastre.

On appelle cette monnaie *décimale*, parceque la valeur des chiffres qui représentent une somme quelconque va en augmentant de dix en dix de droite à gauche, absolument comme celle des chiffres représentant des nombres abstraits dans la numération décimale. Ainsi dans un nombre représentant une somme d'argent en chiffres, le premier chiffre de droite exprimera des unités de *cents*, le second des dizaines et le troisième des *piastres*, puisqu'il faut cent *cents* ou dix dizaines de cents pour faire une piastre.

Le mot *piastres* s'écrit en abrégé par le signe $ qu'on place avant les chiffres exprimant le nombre de piastres qu'on veut indiquer. Ainsi 25 piastres s'écrit : $25.00, c'est-à-dire 2500 cents. On sépare par un point les chiffres qui représent des piastres des deux derniers chiffres de droite, qui représentent des cents.

1er Exemple. *A 25 cents la verge, combien coûteront 49 verges de serge ?*

Je multiplie 49 par 25 et je trouve pour produit 1125 cents. Séparant les deux derniers chiffres de droite, 25, qui représentent des cents, j'écris le signe de la piastre avant 11 et j'ai pour réponse $11.25, qui s'énonce *onze piastres vingt-cinq cents.*

$$\begin{array}{r} 49 \\ 25 \\ \hline 245 \\ 98 \\ \hline \$11.25 \end{array}$$

Doù il suit que

78. *Lorsqu'on fait une opération dont le résultat doit être un nombre exprimé en monnaie décimale, on opère comme si les chiffres représentant les piastres et cents représentaient un nombre abstrait et au nombre qu'on trouve pour résultat final, on sépare les deux derniers chiffres de droite par un point : les chiffres à droite de ce point représentent des cents et ceux à gauche des piastres.*

Exercices.

1. Paul a reçu 95 cents de son père, 69 de sa mère et 36 cents de son oncle : quelle somme a-t-il reçue ?

2. Héloïse a payé 1 grammaire 25 cents, 3 mains de papier 48 cents, 1 cahier 20 cents et 1 atlas 55 cents : combien a-t-elle payé en tout ?

3. Le père de Pierre gagne 75 cents par jour : combien gagne-t-il durant les 6 jours ouvrables d'une semaine ?

4. Combien coûteront 9 verges de drap à $2.50 le verge ?

5. Un fermier a vendu 8 moutons $3.25 chacun : quelle somme a-t-il reçue ?

6. Une fermière a vendu 15 livres de beurre à 20 cents la livre : pour combien en a-t-elle vendu ?

7. Combien coûteront 13 cordes de bois à $3.50 la corde ?

8. Quelle somme dois-je payer pour 97 minots de blé, achetés $1.25 le minot ?

9. Additionnez $25.40, $58.75, $39.25, $502.60 et $300.00.

10. De $35,742.50, retranchez $32,415.25.

11. A 15 cents la livre, combien coûteront 1000 livres de fromage.

12. A 25 cents livre, combien coûteront 300 livres de tabac ?

Remarque. Pour trouver le prix d'un nombre d'objets quelconques à 25 cents l'un, on divise ce nombre par 4 (et par 2 quand le prix est 50 cents,) et le quotient exprime des piastres.

Exemple. *Combien coûteront* 48 *douzaines d'œufs à* 25 *cents la douzaine ?*

Je divise 48 par 4 et j'ai pour quotient 12, c'est-à-dire $12.00, puisque le quotient exprime toujours des piastres.

48 | 4
$12.00 *réponse*

Questionnaire.

77. Qu'est-ce que la monnaie décimale et pourquoi l'appelle-t-on ainsi ?

78. Comment opère-t on quand le résultat d'une opération doit être exprimé en monnaie décimale ?

Exercices sur les quatre règles

1. A $3.00 la corde, combien devrai-je donner de cordes de bois pour me procurer 8 barils de farine, à $6.00 le baril ?

2. Dans une église, 22 bancs sont loués à $8.00 par année, 67 à $5.00, 49 à $4.50, 118 à $3.25 : quelle somme ces loyers rapportent-ils à la fabrique ?

3. Après avoir filé durant 46 heures avec une vitesse de 9 milles à l'heure, un navire a été repoussé par la tempête de 275 milles : à quelle distance se trouvait-il de son point de départ ?

4. Un ouvrier faisant ses provisions a acheté pour $23.15 de farine, $5.75 de sucre, $15.25 de beurre, $18.00 de lard, $7.50 de pommes de terre, $24.00 de bois et pour payer ces achats il a pris l'argent sur un dépôt de $139.00 qu'il avait à la caisse d'épargnes : combien a-t-il payé et combien lui est-il resté en dépôt ?

5. Si 75 rames de papier coûtent $243.75, combien coûteront 157 rames du même papier ?

6. Un fermier a vendu 75 minots de pommes de terre à 36 cents, 150 livres de lard à 16 cents, 110 livres de beurre à 20 cents, 15 douzaines d'œufs à 10 cents, et 22 minots de pois à 90 cents : quelle somme a-t-il reçue ?

7. 1 louis vaut 20 chelins et 1 chelin vaut 12 deniers : combien y a-t-il de deniers dans 1875 louis ?

8. J'ai payé 725 acres de terre $18,125.00 : combien, en moyenne, ai-je payé chaque acre ?

9. Je dois $9475.00 à mon voisin et je lui donne en paiement 45 acres de terre à $37.00 et $5000.00 en argent : combien lui dois-je encore ?

10. Un marchand a acheté 1558 minots de blé à $ 1.25 et les a revendus à $1.50 le minot : combien a-t il gagné ?

11. J'ai acheté 95 barils de pommes à $4.00 le baril, 36 barils de pommes de terre à $2.00, 40 tonnes de foin à $15.00;

j'ai revendu le tout $1500.00 et j'ai partagé le profit à mes deux fils, quelle somme a été la part de chacun ?

12. Il faut 60 minutes pour faire 1 heure, 24 heures pour faire 1 jour, 7 jours pour faire 1 semaine et 52 semaines pour faire 1 an : combien y a-t-il de jours, d'heures et de minutes dans 1 an ?

13. J'ai acheté 56 acres de terre en bois à $45.00 l'acre ; après avoir vendu du bois pour $1978.00, j'ai revendu la terre $20.00 l'acre : ai-je perdu ou gagné, et combien ?

14. Le bureau de poste de Québec a expédié 857 lettres lundi, 463 mardi, 598 mercredi, 325 jeudi, 218 vendredi et 646 samedi : combien, en moyenne, en a-t-il expédié par jour ?

15. Dans une cordonnerie, on a fabriqué 19,110 paires de chaussures en 78 jours : combien en a-t-on fabriqué par jour ?

16. Un colon a acheté 28 acres de terrain à $36.00 l'acre et 35 acres à $27.00 : combien, en moyenne, a-t-il payé par acre ces deux lopins ?

17. Combien de fois peut-on soustraire 114 de 2,622 ?

18. 52 dames et 39 messieurs ont fait un pique-nique qui leur a coûté $3.00 par chaque personne et ce sont les messieurs seuls qui ont tout payé : combien chaque monsieur a-t-il payé ?

19. Les deux facteurs d'un nombre sont $87+48$ et $315-142$: quel est ce nombre ?

20. Quelle est la différence entre 67×59 et 325×106 ?

21. Quelle est la somme de $31,252-8,494$; 127×184 et $6,124+3297$?

22. Un marchand a acheté 17 pièces d'alpaga de 43 verges chacune ; après en avoir vendu 140 verges, combien lui restait-il de patrons de robe de 14 verges chacun ?

23. J'ai payé une propriété $12,675.00 et payé comptant $1,675.00 : en combien de paiements de $1,375.00 chacun puis-je payer le reste ?

24. Gustave a 6 ans et son grand-père est 10 fois plus âgé ; s'ils vivent tous deux encore 9 ans, de combien de fois le grand-père sera-t-il plus vieux alors ?

25. Quel est le quotient de 14 fois 396 divisés par 33 fois 42 ?

26. De 2,738 + 5,293 + 137,296 soustrayez 3,279 et divisez le reste par 193 : quel sera le quotient ?

27. J'ai 34 fèves dans une main et 14 de moins dans l'autre : combien en ai-je dans les deux mains ?

28. Deux chasseurs sont partis en même temps d'une cabane et ont pris deux chemins allant dans des directions opposées ; l'un marchait 2 milles à l'heure et l'autre 4 milles : à quelle distance étaient-ils l'un de l'autre au bout de 4 jours, s'ils ont marché 10 heures par jour ?

29. En combien de jours 7 hommes faucheraient-ils un champ que 28 hommes de la même force peuvent faucher en 2 jours ?

30. 4 hommes ont entrepris de bâtir une grange pour $160.00 ; mais lorsqu'elle fut à moitié construite, deux abandonnèrent l'ouvrage aux autres : combien chaque homme a-t-il reçu ?

31. En une semaine, 15 mineurs ont lavé une quantité de poudre d'or qu'ils ont vendue. A même le produit de la vente, chaque mineur a reçu $400.00 et il restait encore $375.00 à partager : pour combien ont-ils vendu d'or ?

32. Dans ma paroisse, les cotisations municipales sur la propriété foncière sont de 1 cent par piastre de la valeur estimée par les cotiseurs : mes 5 fermes sont estimées comme suit : la 1re à $2575.00, la 2e à $1790.00, la 3e à $980.00 la

4e à $1700.00 et la 5e à $3560.00 : combien aurais-je de cotisations à payer pour chacune de ces fermes et pour les 5 ?

33. Une fontaine fournit 119 gallons d'eau en 7 heures ; une seconde fontaine, 390 gallons en 15 heures et une troisième 324 gallons en 18 heures : combien d'heures ces trois fontaines réunies mettront-elles à remplir un bassin de 1647 gallons ?

34. Une succession se compose : 1° de 215 acres de terre en culture, estimés à $48.00 l'acre ; 2° de 326 acres de terre à bois, estimés à $15.00 l'acre ; 3° d'une ferme de 54 acres, estimée à $50.00 l'acre ; 4° d'un lopin de 32 acres, estimé à $25.00 l'acre ; 5° d'une propriété de ville vendue $4,500.00 ; 6° d'un mobilier estimé à $3,840.00. Cette succession est à partager entre 3 frères, 4 sœurs et 5 cousins, de manière qu'une sœur ait quatre fois la part d'un cousin et qu'un frère ait deux fois la part d'une sœur : quelle sera la part de chacun des héritiers ?

ANALYSE.—1° *Trouvez la valeur de chaque propriété ;*
2° *Trouvez la valeur totale de la succession ;*
3° *trouvez le nombre de parts représentant les 12 héritiers ;*
4° *Divisez la valeur de la succession par ce nombre de parts.*
5° *Multipliez successivement le quotient par le nombre de parts qu'a chaque héritier.*

35. Quatre associés : Pierre, Paul, Jacques et Jean ont acheté une manufacture. Pierre a payé pour sa part $3275.00 ; Paul a payé $350.00 moins que Pierre ; Jacques, $300.00 moins que Paul et Jean autant que Paul et Jacques : combien la manufacture a-t-elle coûté ?

36. Les roues d'une locomotive font 4 révolutions par se-

conde et avancent de 16 pieds à chaque révolution : combien de pieds cette locomotive parcourra-t-elle en 1 heure de 3,600 secondes ?

37. Un homme laisse un héritage valant 13,275 piastres à sa femme, son fils, sa fille et sa servante. Il donne $3,000.00 à son fils et $525.00 de plus à sa fille ; à sa femme il donne autant qu'à son fils et à sa fille collectivement : quelle sera la part de la servante ?

38. Un artisan gagnant $53.00 par mois en dépense 34 : combien de mois mettra-t-il à payer avec le reste un terrain de 36 acres, à $12.00 l'acre ?

FRACTIONS.

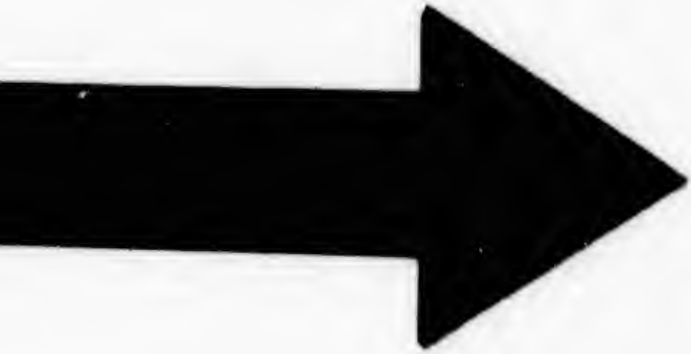
Quand on divise une chose, une pomme par exemple, en deux parties égales, chacune de ces parties s'appelle une demie ; quand on la divise en trois parties égales, ces parties s'appellent des *tiers*, et des *quarts* quand on divise en quatre parties égales.

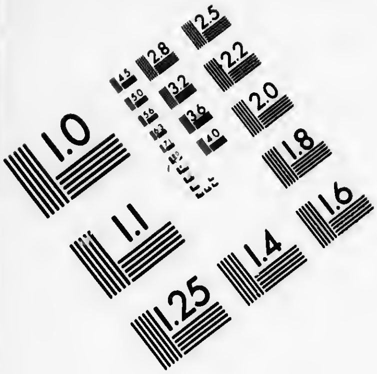
1 demie s'écrie en chiffres $\frac{1}{2}$; 1 tiers, $\frac{1}{3}$; 2 tiers, $\frac{2}{3}$; 1 quart, $\frac{1}{4}$; 2 quarts, $\frac{2}{4}$ et 3 quarts, $\frac{3}{4}$.

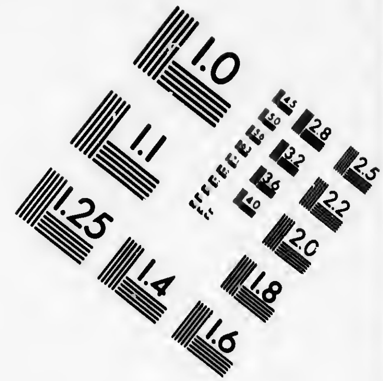
Lorsqu'on divise 1 chose ou 1 nombre en 5 parties égales, chacune de ces parties s'appelle 1 *cinquième*, 1 *sixième* si on divise en 6 parties, 1 *septième* si on divise en 7 parties, 1 *douzième* si on divise en 12 parties, et ainsi de suite. Les cinquièmes, les sixièmes, les septièmes, les douzièmes, etc., s'écrivent en chiffres comme suit :

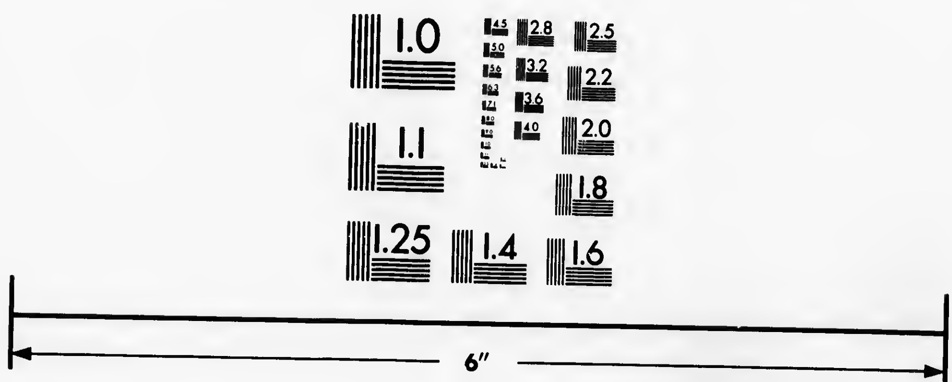
1 cinquième $\frac{1}{5}$; 2 sixièmes $\frac{2}{6}$; 1 septième $\frac{1}{7}$; 5 douz. $\frac{5}{12}$;
2 cinquièmes $\frac{2}{5}$; 4 sixièmes $\frac{4}{6}$; 4 septièmes $\frac{4}{7}$; 8 douz. $\frac{8}{12}$;
4 cinquièmes $\frac{4}{5}$; 5 sixièmes $\frac{5}{6}$; 5 septièmes $\frac{5}{7}$; 10 douz. $\frac{10}{12}$.

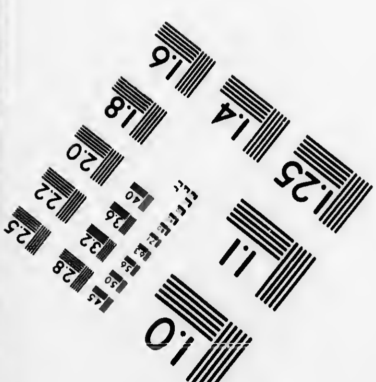
[redacted]

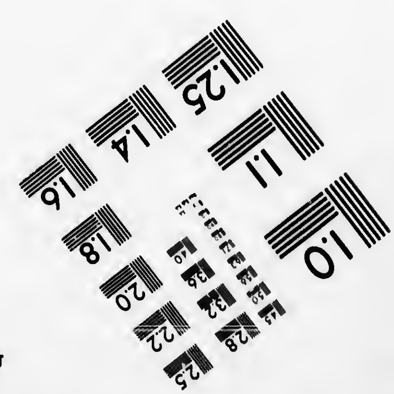












79. Un nombre qui exprime ainsi une ou plusieurs parties égales d'une chose ou d'un nombre s'appelle *fraction.*

80. Les deux nombres qu'on emploie pour exprimer une fraction s'appellent *termes* de la fraction. Ainsi dans la fraction $\frac{4}{5}$, les deux termes sont 4 et 5. Le nombre 5 indique en combien de parties égales la chose ou le nombre est divisé et le nombre 4 indique combien on prend de ces parties égales.

81. Le terme qui exprime en combien de parties égales une chose est divisée et qui s'écrit au-dessous de la ligne, s'appelle le *dénominateur* de la fraction. Ainsi dans la fraction $\frac{4}{5}$, 5 est le dénominateur.

82. Le terme qui exprime combien on prend de parties égales d'une chose, et s'écrit au-dessus de la ligne, s'appelle le *numérateur* de la fraction. Ainsi dans la fraction $\frac{4}{5}$, 4 est le numérateur.

83. Le nom des parties de la chose ou du nombre divisé, c'est-à-dire le nom du dénominateur, se forme en ajoutant la terminaison *ième* au nom du nombre de ces parties, lorsqu'il y en a plus de quatre. Ainsi, en divisant une chose par cinq, on a des *cinquièmes*, par vingt, des *vingtièmes*, etc. Il n'y a d'exception que pour les dénominateurs 2, 3 et 4, qu'on exprime par les mots *demie*, *tiers*, *quart*, au lieu de *deuxième*, *troisième*, *quatrième*.

84. Pour lire ou énoncer une fraction, on énonce d'abord le numérateur, puis le dénominateur. Ainsi $\frac{4}{9}$ s'énonce *quatre neuvièmes*, $\frac{5}{6}$ s'énonce *cinq sixièmes*.

85. Pour écrire une fraction, on place le numérateur au-dessus du dénominateur et on les sépare par un trait horizontal. Ainsi la fraction *dix douzièmes* s'écrit $\frac{10}{12}$.

86. *La valeur d'une fraction est représentée par le quotient de la division du numérateur par le dénominateur.* Ainsi la valeur de $\frac{8}{4}$ est 2, puisque 8 divisé par 4 donne 2 pour quotient.

87. Lorsque le numérateur est un nombre plus petit que le dénominateur, la fraction est moindre que l'unité. Ainsi $\frac{3}{4}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{6}{7}$ sont des fractions valant moins que l'unité, puisque 3 et 6 divisés respectivement par 4 et 5 donnent 0 au quotient.

88. Lorsque le numérateur est un nombre égal au dénominateur, la valeur de la fraction égale l'unité. Ainsi les fractions $\frac{3}{3}$, $\frac{5}{5}$, $\frac{10}{10}$, $\frac{20}{20}$ égalent l'unité, puisque 3, 5, 10 et 20 divisés respectivement par 3, 5, 10 et 20 donnent 1 pour quotient.

89. Lorsque le numérateur est plus grand que le dénominateur, la fraction vaut plus que l'unité. Ainsi les fractions $\frac{6}{5}$, $\frac{4}{3}$, $\frac{10}{8}$ valent plus que l'unité, puisque 6, 4 et 10 divisés respectivement par 5, 3 et 10 donnent pour quotient 1 plus un reste.

90. Un nombre entier suivi d'une fraction s'appelle *nombre fractionnaire.* Ainsi $2\frac{1}{2}$, qui s'énonce *deux et demie ;* $3\frac{3}{5}$, qui s'énonce *trois et trois cinquièmes*, sont des nombres fractionnaires.

91. Pour exprimer un nombre entier sous forme de fraction, on donne à ce nombre l'unité pour dé-

nominateur. Ainsi 6 exprimé sous forme de fraction s'énoncera *six unièmes* et s'écrira $\frac{6}{1}$.

Si je divise un nombre ou une chose quelconque, une pomme par exemple, en 8 parties égales, 2 de ces parties, c'est-à-dire $\frac{2}{8}$, vaudront deux fois plus qu'une de ces parties, c'est-à-dire $\frac{1}{8}$, puisque 2 vaut 2 fois 1. Et pareillement $\frac{4}{8}$ valent 2 fois plus que $\frac{2}{8}$, puisque 2 fois 2 valent 4. Donc 2 multiplié par $\frac{1}{8}$ égale $\frac{2}{8}$ et 2 multiplié par $\frac{2}{8}$ égale $\frac{4}{8}$. Et pareillement $3 \times \frac{1}{8} = \frac{3}{8}$; $3 \times \frac{2}{5} = \frac{6}{5}$ et $4 \times \frac{2}{9} = \frac{8}{9}$.

Si je divise 2 des 8 parties égales de la pomme, c'est-à-dire $\frac{2}{8}$, en 2 parties égales, chacune des parties que j'aurai après cette division sera la demie de $\frac{2}{8}$, c'est-à-dire $\frac{1}{8}$, et si je divise 4 de ces parties, c'est-à-dire $\frac{4}{8}$, en 2 parties égales, chacune des parties que j'aurai après cette division sera $\frac{2}{8}$, puisque la demie de 4 est 2, et que pareillement la demie de $\frac{4}{8}$ est $\frac{2}{8}$. De la même manière, $\frac{4}{5} \div 2 = \frac{2}{5}$; $\frac{6}{7} \div 3 = \frac{3}{7}$, $\frac{8}{11} \div 4 = \frac{4}{11}$.

92. De ces exemples, il suit que

1° *On multiplie une fraction en multipliant son numérateur ;*

2° *On divise une fraction en divisant son numérateur.*

Si je divise 1 pomme en 2 parties égales, chacune de ces parties sera $\frac{1}{2}$; si je divise chaque $\frac{1}{2}$ en 2 parties égales, chacune de ces 2 parties de $\frac{1}{2}$ sera $\frac{1}{4}$ et si je divise $\frac{1}{4}$ en 2 parties égales, chacune de ces 2 parties sera $\frac{1}{8}$. C'est-a-dire que $1 \div 2 = \frac{1}{2}$; $\frac{1}{2} \div 2 = \frac{1}{4}$ et $\frac{1}{4} \div 2 = \frac{1}{8}$.

D'un autre côté, il est évident que 2 des 8 parties égales, ou $\frac{2}{8}$ réunis, égalent $\frac{1}{4}$; que 2 de ces $\frac{1}{4}$ réunis égalent $\frac{1}{2}$ et que 2 de ces $\frac{1}{2}$ réunies égalent 1 ou toute la pomme.

93. De ces exemples, il suit que

1° *On divise une fraction en multipliant son dénominateur ;*

2° *On multiplie une fraction en divisant son dénominateur.*

Si je divise le $\frac{1}{4}$ de 1 pomme en 2 parties, ces 2 parties seront les $\frac{2}{4}$ de la pomme ; si je divise 1 de ces $\frac{2}{4}$ de la pomme en 2 parties égales, chacune sera $\frac{2}{8}$ de la pomme, c'est-à-dire que $\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$ et que $\frac{1}{4} = \frac{2}{8}$. Mais pour transformer la $\frac{1}{2}$ en $\frac{2}{4}$, le $\frac{1}{4}$ en $\frac{2}{8}$, il suffirait de multiplier chacun des 2 termes de ces fractions par 2 et j'aurais $\frac{1 \times 2}{2 \times 2} = \frac{2}{4}$ et $\frac{1 \times 2}{4 \times 2} = \frac{2}{8}$.

Maintenant, il est clair que les $\frac{2}{8}$ de la pomme réunis égalent le $\frac{1}{4}$ de cette pomme, que les $\frac{2}{4}$ réunis égalent la $\frac{1}{2}$ de la pomme, c'est-à-dire que $\frac{2}{8} = \frac{1}{4}$ et que $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$. Or il est bien évident que pour transformer $\frac{2}{8}$ en $\frac{1}{4}$ et $\frac{2}{4}$ en $\frac{1}{2}$, il me suffirait de diviser les 2 termes des fractions $\frac{2}{8}$ et $\frac{2}{4}$ par 2, puisque $\frac{2 \div 2}{8 \div 2} = \frac{1}{4}$ et que $\frac{2 \div 2}{8 \div 2} = \frac{1}{2}$.

94. De ces exemples, il suit que

1° *On ne change pas la valeur d'une fraction en multipliant ses deux termes par un même nombre ;*

2° *On ne change pas la valeur d'une fraction en divisant ses deux termes par un même nombre.*

Toutes les opérations que l'on peut faire sur les fractions reposent sur les principes suivants :

Principes généraux des fractions.

95. 1° *On multiplie une fraction*

a *En multipliant son numérateur* ou
b *En divisant son dénominateur ;*

2° *On divise une fraction*

a *En divisant son numérateur* ou

b *En multipliant son dénominateur;*

3° *On ne change pas la valeur d'une fraction*

a *En multipliant ses deux termes par un même nombre* ou

b *En divisant ses deux termes par un même nombre.*

Exercice oral.

1. Comment s'appellent les morceaux quand on divise une pomme en 2 parties égales ? en 3? en 4? en 7 ? en 8? en 10?

2. Lorsqu'une chose est divisée en parties égales, comment appelez-vous 2 morceaux? 3 morceaux? 4 morceaux ? 7 morceaux ? 5 morceaux ? 6 morceaux ?

3. Qu'entendez-vous par $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{20}$, $\frac{1}{49}$, etc. ?

4. Qu'entendez-vous par $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{8}$, $\frac{9}{10}$, $\frac{4}{7}$, $\frac{8}{9}$, $\frac{15}{20}$, etc. ?

Analyse. *Par $\frac{1}{3}$ on entend que 1 chose ou 1 nombre est divisé en 3 parties égales et que l'on prend 1 de ces parties ; par $\frac{4}{7}$ on entend que 1 chose ou 1 nombre a été divisé en 7 parties égales et que l'on prend 4 de ces parties.*—Répondez de la même façon aux questions qui précèdent.

5. Enoncez 6 fractions équivalentes, chacune, à $\frac{1}{2}$, à $\frac{1}{3}$, à $\frac{1}{4}$.

6. Nommez une fraction ayant 30 pour dénominateur et qui égale $\frac{5}{6}$; une fraction ayant 21 pour dénominateur et qui égale $\frac{4}{7}$; 40 pour dénominateur et qui égale $\frac{5}{8}$; 26 pour dénominateur et égale $\frac{4}{13}$; 36 pour dénominateur et égale $\frac{3}{4}$.

Analyse. *Pour avoir une fraction égale à $\frac{5}{6}$ avec 30* *pour dénominateur, il faut évidemment que je multiplie le dénominateur par un nombre qui me donne* 30 *pour produit : ce nombre est* 5, *puisque* 5 *fois* 6 *font* 30. *Je multiplie donc par ce nombre* 5 *les deux termes de la fraction* $\frac{5}{6}$ *et je trouve pour équivalent la fraction* $\frac{25}{30}$, *qui égale bien* $\frac{5}{6}$, *puisqu'elle est le produit de chacun des deux termes par* 5 *et qu'on ne change pas la valeur d'une fraction en multipliant ses deux termes par un même nombre.*—Suivez la même méthode pour résoudre les autres questions semblables.

7. Nommez une fraction ayant 6 pour dénominateur et qui égale $\frac{16}{24}$, $\frac{4}{12}$, $\frac{12}{18}$, $\frac{28}{42}$.

8. Nommez une fraction ayant 3 pour dénominateur et qui égale $\frac{4}{6}$, $\frac{18}{27}$, $\frac{14}{21}$, $\frac{6}{9}$, $\frac{16}{24}$, $\frac{20}{30}$, $\frac{10}{15}$.

9. Combien y a-t-il de *neuvièmes* dans $\frac{1}{3}$? de *seizièmes* dans $\frac{1}{4}$? de *huitièmes* dans $\frac{1}{2}$? de *douzièmes* dans $\frac{1}{3}$? de *quinzièmes* dans $\frac{1}{5}$?

10. Combien y a-t-il de *quatorzièmes* dans $\frac{1}{2}$? de *sixièmes* ? de *huitièmes* ? de *dixièmes* ? de *vingtièmes* ? de *vingt-quatrièmes* ? de *seizièmes* ? de *quarts* ? de *vingt-deuxièmes* ? de *dix-huitièmes* ?

11. Si 4 oranges sont également partagées entre 6 enfants, quelle sera la part de chaque enfant ?

12. Gustave a partagé 5 pommes entre 8 de ses camarades, combien a-t-il donné à chacun ?

13. Une personne charitable a partagé 6 cordes de bois à 4 familles pauvres : combien a eu chaque famille ?

14. En $\frac{12}{6}$ de pomme, combien y a-t-il de pommes ?

15. En $\frac{22}{10}$ de verge, combien y a-t-il de verges ?

16. Gustave avait les $\frac{7}{10}$ de 1 piastres ; son père lui en a donné $\frac{9}{10}$, sa mère $\frac{5}{10}$, son frère $\frac{3}{10}$ et son parrain $\frac{6}{10}$: combien a-t-il ?

17. Si 5 oranges coûtent les $\frac{10}{20}$ de 1 piastre, combien coûte 1 orange ?

18. Si 7 ananas coûtent $\frac{21}{63}$ de 1 piastre, combien coûte 1 anana ?

19. Quels sont respectivement les numérateurs et les dénominateurs dans les fractions suivantes : cinq douzièmes ? vingt cent-cinquante-deuxièmes ? trois deux mille quatre cent sixièmes ? dans cinq cent quarante-deux soixante-quinze sept cent trente-deuxièmes ? deux cent douze mille cinq cent mille trois cent-dix-neuvièmes ?

20. Si je divise un fromage en 20 parties égales et que j'en prenne 13 parties : combien aurai-je du fromage ?

Exercices à écrire.

1. Dans $\frac{1}{3}$, combien y a-t-il de douzièmes ?

Analyse. *Pour savoir combien il y a de douzièmes dans $\frac{1}{3}$, il faut que je multiplie le dénominateur 3 par un nombre qui donne 12 pour produit : c'est 4, puisque 3 fois 4 font 12. Je multiplie ensuite le numérateur 1 par 4, ce qui donne 4 pour produit et écrivant 12 au-dessous de ce nouveau numérateur 4, j'ai la fraction $\frac{4}{12}$, qui égale $\frac{1}{3}$.*

L'élève écrira l'opération comme suit : $\frac{1}{3}=\frac{1\times 4}{3\times 4}=\frac{4}{12}$

2. Dans $\frac{1}{5}$, combien y a-t-il de quinzièmes ?
3. Dans $\frac{1}{4}$, combien de vingtièmes ?
4. Dans $\frac{1}{6}$, combien de trentièmes ?
5. Dans $\frac{1}{7}$, combien de trente-cinquièmes ?
6. Combien de trentièmes dans $\frac{5}{6}$?
7. Combien de vingt-quatrièmes dans $\frac{1}{4}$?
8. Combien de dixièmes dans $\frac{3}{5}$?

9. Combien de trente-sixièmes dans $\frac{7}{12}$?

10. Changez $\frac{5}{6}$ en trentièmes.

ANALYSE. 1 égale 30 trentièmes et le $\frac{1}{6}$ de 1 égale le sixième de ce nombre de trentièmes, c'est-à-dire $\frac{5}{30}$ et puisque $\frac{1}{6}$ égale $\frac{5}{30}$, $\frac{5}{6}$ égalent 5 fois $\frac{5}{30}$, c'est-à-dire $\frac{25}{30}$.

11. Changez $\frac{4}{5}$ en quinzièmes.

12. Changez $\frac{3}{7}$ en quatorzièmes.

13. Changez $\frac{3}{4}$ en vingtièmes.

14. Changez $\frac{7}{9}$ en quarante-cinquièmes.

15. En $\frac{10}{50}$, combien de cinquièmes ?

ANALYSE. *Pour transformer* $\frac{10}{50}$ *en cinquièmes, il faut que la nouvelle fraction ait* 5 *pour dénominateur, c'est-à-dire que je divise* 50 *par un nombre qui donne* 5 *pour quotient : ce nombre est* 10, *puisque* 50 *contient* 10 *cinq fois. Je divise donc les* 2 *termes de la fraction* $\frac{10}{50}$ *par* 10 *et j'ai pour résultat* $\frac{1}{5}$.

16. En $\frac{6}{30}$, combien de cinquièmes ?

17. En $\frac{36}{48}$, combien de huitièmes ?

18. En $\frac{25}{35}$, combien de septièmes ?

19. En $\frac{20}{30}$, combien de tiers ?

20. En $\frac{24}{72}$, combien de neuvièmes et de tiers ?

21. En $\frac{24}{56}$, combien de septièmes ?

22. En $\frac{10}{100}$, combien de dixièmes ?

23. En $\frac{4}{4}$, combien de demies ?

24. En $\frac{14}{21}$, combien de tiers ?

Conversion des fractions.

1er EXEMPLE. *Soit à convertir la fraction* $\frac{5}{6}$ *en une autre fraction dont les deux termes seront* 5 *fois plus grands, mais qui ait la même valeur.*

Nous avons vu (no. 94) qu'en multipliant les deux termes d'une fraction par un même nombre, on ne change pas la valeur de cette fraction. Je vais donc multiplier 5 et 8, les deux termes de la fraction $\frac{5}{8}$, par 5, puisqu'en multipliant un nombre par 5, on le rend 5 fois plus grand. Commençant par le numérateur, je dis : 5 fois 5 font 25 et j'écris 25 pour numérateur de la nouvelle fraction ; je multiplie ensuite le dénominateur 8 par 5 et j'ai 40 pour dénominateur de la nouvelle fraction, qui est $\frac{25}{40}$.

$$\frac{5 \times 5 = 25}{8 \times 5 = 40}$$

2e Exemple. *Soit à réduire la fraction $\frac{25}{40}$ en une autre fraction dont les 2 termes seront 5 fois plus petits, mais qui ait la même valeur.*

Comme nous l'avons vu (no. 94), en divisant les 2 termes d'une fraction par un même nombre, on ne change pas la valeur de cette fraction. Je vais donc diviser 25 et 40, termes de la fraction, par 5, puisqu'en divisant un nombre par 5 on le rend 5 fois plus petit et cette division me donne 5 pour numérateur et 8 pour dénominateur de la nouvelle fraction, qui sera $\frac{5}{8}$.

$$\frac{25 \div 5 = 5}{40 \div 5 = 8}$$

3e Exemple. *Soit à convertir 6 en cinquièmes, ou à trouver combien il y a de cinquièmes dans 6 unités.*

Puisque 1 ou l'unité égale 5 cinquièmes, il est évident que 6 ou 6 fois 1 égalent 6 fois 5 cinquièmes. Je vais donc multiplier 6 par 5, ce qui donne 30 pour produit. Ce produit est naturellement le numérateur, puisqu'il indique combien il y a de cinquièmes dans 6, qui est le dénominateur, puisque 6 indique en combien de parties l'unité est divisée. Ecrivant donc 30 au-dessus de 6, j'ai pour résultat la fraction $\frac{30}{6}$.

5 *cinquièmes*
$\underline{6}$
30 *cinquièmes.*
et $6 = \frac{30}{5}$

4e Exemple. *Soit à convertir le nombre fractionnaire $6\frac{3}{5}$ en cinquièmes, c'est-à-dire à trouver combien il y a de cinquièmes dans $6\frac{3}{5}$.*

Je vais d'abord, comme dans l'exemple précédent, convertir 6 en cinquièmes en multipliant 6 par 5, ce qui me donne $\frac{30}{5}$. Mais il me reste encore $\frac{3}{5}$, puisque j'ai 6 ou $\frac{30}{5}$ plus la fraction $\frac{3}{5}$. Tout naturellement, je vais ajouter ces $\frac{3}{5}$ aux $\frac{30}{5}$ que m'a donnés 6 et je vais avoir pour résultat la fraction $\frac{33}{5}$.

5e Exemple. *Combien y a-t-il d'unités dans la fraction $\frac{33}{5}$.*

Puisque $\frac{5}{5}$ égalent 1 unité, il y a autant d'unités dans $\frac{33}{5}$ que le dénominateur 5 est contenu de fois dans le numérateur 33. Je divise donc 33 par 5, pour savoir combien de fois 5 est contenu dans 33 et j'ai 6 pour quotient avec un reste 3. La fraction $\frac{33}{5}$ contient donc 6 unités plus un reste de 3, qui doit être divisé par 5, ou $\frac{3}{5}$, c'est-à-dire que $\frac{33}{5}$ valent 6 unités plus $\frac{3}{5}$.

$$\begin{array}{r|l} 33 & 5 \\ \cline{2-2} 30 & 6\frac{3}{5} \\ \cline{1-1} 3 & \end{array}$$

96. De ces exemples, il suit que

1° *Pour augmenter les deux termes d'une fraction un certain nombre de fois sans changer la valeur de cette fraction, on multiplie les deux termes par le nombre dont on veut les augmenter ;*

2° *Pour diminuer les deux termes d'une fraction sans changer la valeur de cette fraction, on divise les deux termes par le nombre dont on veut les diminuer ;*

3° *Pour convertir un nombre entier en fraction, on multiplie ce nombre entier par le nombre que l'on veut donner pour dénominateur à la fraction et au-dessus de* *ce dénominateur on écrit pour numérateur le produit de la multiplication du nombre entier par le dénominateur;*

4° *Pour convertir un nombre fractionnaire en une fraction, on multiplie le dénominateur de la fraction du nombre fractionnaire par les entiers de ce nombre, au produit on ajoute le numérateur de cette même fraction et au-dessous de la somme on écrit pour dénominateur le dénominateur même de la fraction du nombre fractionnaire que l'on convertit;*

5° *Pour extraire les unités comprises dans une fraction plus grande que l'unité, on divise le numérateur par le dénominateur; le quotient indique les unités comprises dans la fraction et le reste, s'il y en a un, est le numérateur d'une fraction qui a pour dénominateur le dénominateur même de la fraction originaire.*

Exercice Oral.

1. En $\frac{8}{12}$, combien de tiers?

ANALYSE. *Pour avoir des tiers, il faut que je donne à la fraction 3 pour dénominateur, c'est-à-dire qu'il faut diviser 12 par un nombre qui donne 3 au quotient: ce nombre est 4, puisque $12 \div 4 = 3$. Je vais aussi diviser le numérateur 8 par 4 et j'aurai 2 pour quotient et le résultat sera $\frac{2}{3}$, c'est-à-dire que $\frac{8}{12}$ convertis en tiers égalent $\frac{2}{3}$.*

2. Nommez une fraction ayant des termes 4 moins grands, 3 fois, 5 fois, 8 fois, 10 fois, 2 fois, 6 fois plus grands que ceux de la fraction $\frac{8}{12}$.

3. Combien y a-t-il d'entiers ou d'unités en $\frac{15}{15}$? $\frac{14}{7}$? $\frac{21}{7}$? $\frac{24}{8}$? $\frac{30}{5}$? $\frac{30}{10}$? $\frac{65}{12}$? $\frac{9}{7}$? $\frac{7}{3}$?

4. En $\frac{12}{10}$, combien de cinquièmes?

5. En $\frac{18}{24}$, combien de quarts ? de tiers ?
6. En $\frac{36}{60}$, combien de cinquièmes ? de douzièmes ?
7. En $\frac{10}{84}$, cómbien de septièmes ?
8. En $\frac{96}{108}$, combien de neuvièmes ?
9. En $\frac{54}{63}$, combien de septièmes ?
10. En $\frac{12}{4}$, combien de tiers ?
11. En $\frac{38}{7}$, combien d'unités et de septièmes ?
12. En $\frac{53}{8}$, combien d'entiers et de huitièmes ?
13. En $\frac{29}{5}$, combien d'entiers et de cinquièmes ?
14. En $\frac{67}{10}$, combien d'entiers et de dixièmes ?
15. En $\frac{75}{12}$, combien d'entiers et de douzièmes ?
16. Combien y a-t-il de tiers dans 1 ? dans 2 ? dans 4 ?
17. En 2 pommes, combien y a-t-il de quarts de pomme ? de tiers ? de sixièmes ? de onzièmes ?
18. Combien y a-t-il de quarts de verge en 2 verges ? $2\frac{1}{4}$ verges ? $5\frac{3}{4}$ verges ? $12\frac{1}{4}$ verges ?
19. Combien y a-t-il de pommes dans $\frac{8}{4}$ de pomme ? dans $\frac{16}{4}$? dans $\frac{24}{4}$? dans $\frac{68}{4}$? dans $\frac{5}{4}$? dans $\frac{7}{4}$?
20. Dans $\frac{1}{2}$ pomme, combien y a-t-il de huitièmes ? de quarts ? de seizièmes ? de dix-huitièmes ?
21. En $3\frac{3}{4}$, combien y a-t-il de quarts ? de huitièmes ? de seizièmes ? de douzièmes ? de vingtièmes ?

Exercices à écrire.

1. Convertisez $\frac{4}{8}$ en une fraction équivalente ayant 32 pour dénominateur.

ANALYSE. *Puisque* $\frac{1}{8}=\frac{4}{32}$, $\frac{4}{8}$ *égalent* $\frac{1}{4}$ *multiplié par* 4, *c'est-à-dire* $\frac{16}{32}$.

opération

$$\frac{4\times 4}{8\times 4}=\frac{16}{32}$$

Convertissez de la même façon les fractions suivantes :

2. $\frac{4}{7}$ en 21 ièmes.
3. $\frac{5}{8}$ en 40 ièmes.
4. $\frac{5}{7}$ en 35 ièmes.
5. $\frac{2}{11}$ en 22 ièmes.
6. $\frac{4}{13}$ en 26 ièmes.
7. $\frac{3}{4}$ en 36 ièmes.
8. $\frac{2}{5}$ en 60 ièmes.
9. $\frac{4}{7}$ en 63 ièmes.
10. $\frac{5}{9}$ en 72 ièmes.

L'élève complétera les fractions suivantes en écrivant au-dessus de chaque dénominateur le nombre voulu pour rendre chacune des fractions à compléter égale à la première, à gauche :

11. $\frac{1}{2}=\frac{}{4}=\frac{}{6}=\frac{}{8}=\frac{}{10}=\frac{}{12}=\frac{}{14}=\frac{}{16}=\frac{}{18}=\frac{}{20}=\frac{}{24}=\frac{}{26}$

12. $\frac{1}{3}=\frac{}{6}=\frac{}{9}=\frac{}{12}=\frac{}{15}=\frac{}{18}=\frac{}{21}=\frac{}{24}=\frac{}{27}=\frac{}{30}=\frac{}{33}=\frac{}{36}$

13. $\frac{1}{5}=\frac{}{10}=\frac{}{15}=\frac{}{20}=\frac{}{25}=\frac{}{30}=\frac{}{35}=\frac{}{40}=\frac{}{45}=\frac{}{50}=\frac{}{55}=\frac{}{60}$

14. $\frac{1}{4}=\frac{}{8}=\frac{}{12}=\frac{}{16}=\frac{}{20}=\frac{}{24}=\frac{}{28}=\frac{}{32}=\frac{}{36}=\frac{}{40}=\frac{}{44}=\frac{}{48}$

15. $\frac{1}{6}=\frac{}{12}=\frac{}{18}=\frac{}{24}=\frac{}{30}=\frac{}{36}=\frac{}{42}=\frac{}{48}=\frac{}{54}=\frac{}{60}=\frac{}{66}=\frac{}{72}$

Convertissez chacun des nombres fractionnaires suivants en fractions :

Modèles	(16.)	(17.)	(18.)	(19.)	(20.)	(21.)	(22.)
$3\frac{1}{4}=\frac{13}{4}$	$4\frac{3}{7}$	$4\frac{3}{4}$	$6\frac{3}{4}$	$14\frac{2}{3}$	$5\frac{3}{7}$	$7\frac{2}{3}$	$8\frac{7}{12}$
$4\frac{5}{7}=\frac{29}{7}$	$6\frac{7}{8}$	$8\frac{6}{7}$	$4\frac{9}{5}$	$11\frac{4}{7}$	$2\frac{5}{5}$	$8\frac{6}{7}$	$9\frac{7}{20}$
$3\frac{1}{8}=\frac{25}{8}$	$5\frac{5}{7}$	$5\frac{8}{9}$	$7\frac{5}{8}$	$17\frac{3}{7}$	$6\frac{3}{17}$	$9\frac{5}{11}$	$15\frac{3}{16}$
$5\frac{1}{9}=\frac{46}{9}$	$3\frac{3}{8}$	$4\frac{3}{7}$	$8\frac{6}{7}$	$14\frac{1}{6}$	$8\frac{6}{13}$	$8\frac{17}{14}$	$17\frac{8}{10}$
$5\frac{4}{7}=\frac{39}{7}$	$7\frac{1}{8}$	$6\frac{6}{7}$	$13\frac{1}{4}$	$13\frac{3}{8}$	$4\frac{7}{11}$	$6\frac{13}{19}$	$24\frac{5}{30}$
$4\frac{3}{8}=\frac{37}{8}$	$6\frac{6}{9}$	$5\frac{3}{7}$	$17\frac{2}{7}$	$6\frac{7}{8}$	$8\frac{3}{16}$	$5\frac{2}{7}$	$30\frac{2}{50}$

Convertissez les fractions suivantes en nombres fractionnaires :

Modèles.	(23.)	(24.)	(25.)	(26.)	(27.)	(28.)	(29.)
$\frac{43}{7}=6\frac{1}{7}$	$\frac{46}{7}$	$\frac{47}{8}$	$\frac{56}{3}$	$\frac{41}{37}$	$\frac{43}{6}$	$\frac{213}{4}$	$\frac{697}{397}$
$\frac{27}{3}=9$	$\frac{37}{2}$	$\frac{38}{6}$	$\frac{73}{26}$	$\frac{97}{81}$	$\frac{94}{7}$	$\frac{329}{32}$	$\frac{413}{413}$
$\frac{63}{4}=15\frac{3}{4}$	$\frac{46}{9}$	$\frac{97}{5}$	$\frac{42}{13}$	$\frac{143}{67}$	$\frac{83}{21}$	$\frac{750}{203}$	$\frac{3643}{241}$
$\frac{47}{4}=11\frac{3}{4}$	$\frac{86}{6}$	$\frac{97}{6}$	$\frac{76}{16}$	$\frac{48}{31}$	$\frac{47}{4}$	$\frac{899}{11}$	$\frac{6883}{774}$
$\frac{68}{5}=13\frac{3}{5}$	$\frac{47}{3}$	$\frac{57}{3}$	$\frac{83}{18}$	$\frac{67}{32}$	$\frac{168}{42}$	$\frac{990}{10}$	$\frac{627}{83}$
$\frac{47}{13}=3\frac{8}{13}$	$\frac{67}{9}$	$\frac{67}{2}$	$\frac{89}{17}$	$\frac{47}{36}$	$\frac{350}{25}$	$\frac{125}{25}$	$\frac{6913}{92}$

30. Rendez successivement les numérateurs et les dénominateurs des fractions suivantes 3 fois, 8 fois, 5 fois, 29 fois, 15 fois et 10 fois plus grands :—$\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$. $\frac{2}{3}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{6}{7}$, $\frac{5}{8}$, $\frac{8}{9}$, $\frac{13}{20}$, $\frac{100}{355}$.

31. Rendez successivement les numérateurs et les dénominateurs des fractions suivantes 2 fois, 5 fois, 10 fois plus petits :— $\frac{10}{20}$, $\frac{30}{60}$, $\frac{40}{100}$, $\frac{250}{340}$.

32. Combien y a-t-il de tonnes de foin dans 175 balles contenant chacune $\frac{1}{8}$ de tonne?

Simplification des fractions.

97. Lorsque l'un et l'autre termes d'une fraction ne peuvent pas être divisés exactement, sans reste, par un nombre entier plus grand que 1, on dit que cette fraction est simplifiée ou réduite à sa plus simple expression. Ainsi $\frac{5}{7}$ est une fraction simplifiée, puisqu'aucun nombre entier plus grand que 1 ne peut diviser l'un et l'autre termes de la fraction, 5 et 7.

98. Simplifier une fraction, ou la réduire à sa plus simple expression, consiste donc à rendre l'un et l'autre terme de cette fraction le plus petits possibles, sans changer la valeur de la fraction.

EXEMPLE. *Soit à simplifier la fraction* $\frac{12}{18}$.

Je diminue d'abord les deux termes de la fraction, sans changer la valeur de celle-ci, en les divisant par 2 $\left(\frac{12 \div 2}{18 \div 2} = \frac{6}{9}\right)$; les deux termes de la fraction $\frac{6}{9}$ ainsi obtenue étant encore susceptibles de division, je les divise par 3 qui est un diviseur commun à 6 et à 9 et j'ai la fraction $\frac{2}{3}$ pour résultat. Pour abréger l'opération, j'aurais pu de suite diviser par 6 comme dans la 2e *solution* et arriver au même résultat.

1ère *Solution*

$$\frac{12}{18} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$$

2e *solution*

$$\frac{12 \div 6}{18 \div 6} = \frac{2}{3}$$

De ce qui précède, il suit que

99. *Pour simplifier une fraction, on divise ses deux termes par un même nombre, que l'on reconnaît devoir les diviser sans reste, et l'on répète cette opération autant de fois qu'il est possible.*

Exercices.

Simplifiez les fractions suivantes :

1. $\frac{6}{8}$, $\frac{9}{15}$, $\frac{8}{12}$, $\frac{4}{16}$, $\frac{8}{20}$, $\frac{5}{30}$, $\frac{15}{25}$, $\frac{16}{24}$, $\frac{9}{36}$ et $\frac{10}{40}$.
2. $\frac{7}{35}$, $\frac{8}{40}$, $\frac{10}{100}$, $\frac{25}{125}$, $\frac{81}{107}$, $\frac{14}{16}$, $\frac{15}{3}$, $\frac{56}{63}$, $\frac{250}{500}$, $\frac{500}{1000}$.
3. $\frac{27}{63}$, $\frac{49}{28}$, $\frac{121}{88}$, $\frac{330}{990}$, $\frac{75}{100}$, $\frac{150}{200}$, $\frac{40}{204}$, $\frac{480}{960}$.
4. Quelles sont les plus simples expressions des fractions $\frac{78}{102}$, $\frac{8}{10}$, $\frac{40}{25}$, $\frac{13}{143}$, $\frac{81}{36}$ et $\frac{105}{275}$?

Réduction des fractions au même dénominateur.

100. On appelle *fractions similaires* celles qui ont le même nombre pour dénominateur. Ainsi $\frac{5}{12}$, $\frac{3}{12}$, $\frac{8}{12}$, $\frac{9}{12}$ sont des fractions similaires.

1er Exemple. *Soit à réduire $\frac{2}{3}$ et $\frac{1}{2}$ au même dénominateur ou en fractions similaires.*

Il est impossible de changer directement des tiers en demies ni des demies en tiers. Mais puisque 2 fois $3 = 6$, je convertis $\frac{2}{3}$ en sixièmes en multipliant les 2 termes de cette fraction par 2, et pareillement, puisque 3 fois $2 = 6$, je convertis la fraction $\frac{1}{2}$ en sixièmes en multipliant ses deux termes par 3 et j'ai pour résultat $\frac{3}{6}$, en sorte que les fractions $\frac{2}{3}$ et $\frac{1}{2}$ sont converties en $\frac{4}{6}$ et $\frac{3}{6}$, deux fractions similaires, puisqu'elles ont le même nombre, 6, pour dénominateur.

Solution.

1° $\frac{2 \times 2}{3 \times 2} = \frac{4}{6}$

2° $\frac{1 \times 3}{2 \times 3} = \frac{3}{6}$

Résultat, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{2} = \frac{4}{6}$, $\frac{3}{6}$.

2e Exemple. *Soit à réduire les fractions $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{4}$ et $\frac{5}{7}$ au même dénominateur.*

Comme $3 \times 4 \times 7 = 84$, je vais convertir ces fractions en 84mes en multipliant les 2 termes de la première fraction $\frac{2}{3}$ par 4 et par 7 ; les 2 termes de la deuxièmes $\frac{1}{4}$, par 3 et par 7 et les 2 termes de la troisième par 3 et par 4

Solution.

1° $\frac{2 \times 4 \times 7}{3 + 4 \times 7} = \frac{56}{85}$

2° $\frac{1 \times 3 \times 7}{4 \times 3 \times 7} = \frac{21}{84}$

3° $\frac{5 \times 3 \times 4}{7 \times 3 \times 4} = \frac{60}{84}$

Résultat : $\frac{2}{3}, \frac{1}{4}, \frac{5}{7} = \frac{56}{84}, \frac{21}{84}, \frac{60}{84}$

D'où il suit que

101. *Pour réduire des fractions au même dénominateur, on multiplie les deux termes de chaque fraction par le produit des dénominateurs de toutes les autres.*

Exercices.

Reduisez au même dénominateur les fractions suivantes :

1. $\frac{3}{5}, \frac{4}{9}, \frac{2}{3}$.
2. $\frac{1}{3}, \frac{2}{7}, \frac{3}{4}$.
3. $\frac{1}{2}, \frac{3}{5}, \frac{6}{7}, \frac{4}{9}$.
4. $\frac{2}{5}, \frac{3}{8}, \frac{3}{4}, \frac{3}{6}, \frac{3}{9}$ et $\frac{3}{7}$.
5. $\frac{5}{6}, \frac{7}{11}, \frac{4}{12}, \frac{4}{6}, \frac{6}{7}$, et $\frac{7}{9}$.
6. $\frac{4}{18}, \frac{5}{15}, \frac{2}{3}, \frac{5}{1}$ et $\frac{4}{14}$.
7. $\frac{22}{34}, \frac{15}{24}, \frac{7}{9}, \frac{45}{56}$ et $\frac{38}{40}$.
8. $\frac{7}{10}, \frac{4}{30}, \frac{5}{29}, \frac{8}{15}, \frac{9}{100}$ et $\frac{4}{12}$.
9. $\frac{3}{4}, \frac{7}{8}, \frac{25}{84}, \frac{15}{12}, \frac{250}{275}$ et $\frac{6}{8}$.
10. $\frac{4}{3}, \frac{15}{7}, \frac{8}{24}, \frac{15}{36}, \frac{350}{500}$ et $\frac{15}{18}$.

Addition des fractions.

1er Exemple. *Quelle est la somme de $\frac{2}{10} + \frac{4}{10} + \frac{3}{10}$ d'une piastre.*

Puisque les parties représentées par ces fractions, ou les dénominateurs, sont toutes de la *même espèce*, c'est-à-dire des dixièmes de piastre, puisque d'un autre côté les numérateurs indiquent le nombre de parties qu'on prend, c'est-à-dire les nombres de parties à additionner, je vais faire l'addition de ces numérateurs comme dans l'addition des nombres entiers, en disant : $2+4+3=9$. Mais 9 est la somme des numérateurs, c'est-à-dire des nombres qui indiquent combien il y a de parties ou de dixièmes dans chacune des trois fractions, je vais écrire au-dessous de cette somme le dénominateur commun, 10, qui indique l'espèce ou la dénomination des parties et j'aurai pour résultat la fraction $\frac{9}{10}$.

Solution.

$$\frac{2}{10}+\frac{4}{10}+\frac{3}{10}=\frac{9}{10}$$

2e Exemple. *Quelle est la somme de* $\frac{5}{6}+\frac{4}{8}+\frac{3}{5}$ *?*

Comme les 6mes, les 8mes et les 5mes n'indiquent pas des parties de même espèce, je ne puis pas en faire l'addition comme dans l'exemple précédent, puisqu'on ne peut additionner que des choses ou des unités de la même espèce (voir Remarque, au No. 33). Je vais donc convertir ces parties différentes en d'autres parties équivalentes de la même espèce, c'est-à-dire réduire ces fractions au même dénominateur ; j'aurai des 240mes et il ne me restera plus qu'à faire l'addition des numérateurs, absolument comme dans l'exemple précédent.

1ère Solution.

$$\frac{5}{6}+\frac{4}{8}+\frac{3}{5}=\frac{200}{240}+\frac{120}{240}+\frac{144}{240}=\frac{224}{240}$$

2e Solution.

$$\frac{5}{6}+\frac{4}{8}+\frac{3}{5}=\frac{200+120+140}{240}=\frac{224}{240}$$

Remarque. Pour réduire des fractions au même dénominateur, il suffit de n'écrire le dénominateur commun qu'une seule fois, ainsi qu'il est indiqué dans la 2e *Solution.*

2e Exemple. *Quelle est le somme de* $2+\frac{1}{2}+\frac{3}{4}+\frac{3}{8}$ *?*

Je vais additionner les trois fractions comme dans l'exemple précédent, sans tenir compte de l'entier 2 ; de

Solution.

$$\tfrac{1}{2}+\tfrac{3}{4}+\tfrac{2}{3}=\tfrac{12}{24}+\tfrac{18}{24}+\tfrac{16}{24}=\tfrac{46}{24}=1\tfrac{22}{24}+2=3\tfrac{22}{24}$$

la fraction totale $\frac{46}{24}$, je vais extraire ce qu'elle contient d'entier, 1, et au nombre fractionnaire $1\frac{22}{24}$, j'ajouterai l'entier 2, ce qui me donnera pour résultat final $3\frac{22}{24}$ et en réduisant $\frac{22}{24}$ à sa plus simple expression, $3\frac{11}{12}$.

Des exemples qui précèdent, il suit que

102. *Pour additionner des fractions, on les réduit au même dénominateur, puis on fait la somme des numérateurs et l'on écrit au-dessous le dénominateur commun.*

Remarque. Dans toutes les opérations sur les fractions, lorsque la fraction qu'on a pour résultat contient des entiers ou peut être simplifiée, on en extrait les entiers et on la réduit à sa plus simple expression.

Exercices.

Additionnez les fractions qui suivent :

Modèles.	(1)	(2)	(3)	(4)
$\frac{1}{2}+\frac{1}{3}=\frac{5}{6}$	$\frac{1}{4}+\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}+\frac{1}{8}$	$4\frac{1}{7}+\frac{5}{28}$	$8\frac{1}{3}+\frac{2}{15}$
$\frac{1}{6}+\frac{7}{6}=1\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}+\frac{1}{6}$	$\frac{7}{8}+\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{5}+4\frac{3}{5}$	$4\frac{9}{11}+\frac{9}{22}$
$\frac{4}{5}+\frac{1}{10}=\frac{9}{10}$	$\frac{3}{4}+\frac{7}{9}$	$\frac{4}{7}+\frac{1}{14}$	$2\frac{1}{4}+1\frac{1}{8}$	$6\frac{4}{5}+\frac{2}{35}$
$3\frac{3}{8}+1\frac{1}{8}=4\frac{1}{2}$	$\frac{1}{10}+\frac{2}{22}$	$\frac{3}{5}+\frac{2}{15}$	$7\frac{5}{7}+4\frac{3}{14}$	$9\frac{6}{7}+\frac{4}{49}$
$2\frac{5}{6}+\frac{1}{2}=3\frac{1}{3}$	$\frac{5}{10}+\frac{1}{5}$	$\frac{4}{7}+\frac{3}{14}$	$1\frac{2}{3}+2\frac{1}{15}$	$9\frac{4}{11}+10\frac{1}{21}$

5. Jules a vendu $\frac{3}{4}$ minot de graine de trèfle à un cultivateur, $\frac{5}{8}$ à un autre et $\frac{2}{3}$ à un troisième : combien en a-t-il vendu en tout ?

6. Louis a payé $\frac{1}{6}$ de piastre pour des pommes, $1\frac{5}{8}$ pour des oranges, et $\frac{1}{3}$ de piastre pour des bonbons : combien a-t-il payé en tout ?

7. Joseph a acheté 1 ardoise $12\frac{1}{2}$ cents, 1 main de papier $15\frac{3}{8}$ cents et 1 crayon $\frac{11}{12}$ cent : combien cela fait-il ?

8. Combien y a-t-il d'unités dans $4 + \frac{5}{6} + \frac{11}{35} + 7\frac{3}{8} + \frac{5}{14}$?

Soustraction des fractions

1er Exemple. De $\frac{8}{12}$ retranchez $\frac{5}{12}$.

Puisque les deux fractions sont semblables, c'est-à-dire qu'elles ont le même dénominateur, je vais tout simplement retrancher le plus petit numérateur du plus grand, en disant : 8 de 5 reste 3 et écrivant le dénominateur commun, 12, au-dessous de trois, je vais avoir pour reste la fraction $\frac{3}{12}$, qui égale $\frac{1}{4}$.

Solution.

$$\frac{8}{12} - \frac{5}{12} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$$

2e Exemple. *De $\frac{7}{8}$ retranchez $\frac{2}{3}$.*

Comme les 8mes et les tiers ne sont pas des parties de la même espèce, je vais les rendre de la même espèce en réduisant ces fraction au même dénominateur, 24, et il ne me restera plus qu'à soustraire le plus petit numérateur, 16, du plus grand, 21, ce qui donne un reste de 5 au-dessous duquel j'écris le dénominateur commun 24 et j'ai pour résultat la fraction $\frac{5}{24}$.

Réduction

$$\frac{7}{8} = \frac{21}{24} \text{ et } \frac{2}{3} = \frac{16}{24}$$

Solution.

$$\frac{7}{8} = \frac{2}{3} = \frac{21}{24}\frac{16}{} = \frac{5}{24}$$

De ces exemples, il suit que

103. *Pour soustraire une fraction d'une autre fraction, on les réduit toutes deux au même dénominateur ; on soustrait le plus petit numérateur du plus grand et au-dessous de la différence on écrit le dénominateur commun.*

Exercices.

Faites les soustractions suivantes :

Modèles	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
$\frac{2}{3}-\frac{1}{2}=\frac{1}{6}$	$\frac{8}{9}-\frac{7}{12}$	$\frac{2}{3}-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}-\frac{2}{7}$	$\frac{4}{5}-\frac{2}{3}$	$\frac{2}{11}-\frac{2}{22}$
$\frac{3}{4}-\frac{2}{3}=\frac{1}{12}$	$\frac{9}{10}-\frac{4}{5}$	$\frac{3}{4}-\frac{2}{3}$	$\frac{4}{5}-\frac{3}{7}$	$\frac{7}{9}-\frac{5}{7}$	$\frac{3}{4}-\frac{4}{8}$
$\frac{4}{5}-\frac{3}{4}=\frac{1}{20}$	$\frac{10}{11}-\frac{1}{22}$	$\frac{5}{6}-\frac{7}{12}$	$\frac{3}{7}-\frac{1}{6}$	$\frac{8}{9}-\frac{3}{5}$	$\frac{12}{15}-\frac{1}{7}$
$\frac{5}{6}-\frac{4}{5}=\frac{1}{30}$	$\frac{11}{12}-\frac{5}{6}$	$\frac{6}{7}-\frac{7}{14}$	$\frac{5}{7}-\frac{2}{9}$	$\frac{2}{7}-\frac{3}{8}$	$\frac{7}{9}-\frac{7}{10}$
$\frac{7}{8}-\frac{4}{7}=\frac{17}{56}$	$\frac{12}{13}-\frac{2}{3}$	$\frac{7}{8}-\frac{4}{5}$	$\frac{2}{7}-\frac{2}{9}$	$\frac{3}{7}-\frac{8}{10}$	$\frac{12}{14}-\frac{8}{16}$

3e Exemple. *De $5\frac{1}{3}$ soustrayez $2\frac{3}{4}$.*

Comme les deux fractions n'ont pas le même dénominateur, je vais les réduire au même dénominateur, ce qui va me donner les nombres fractionnaires $5\frac{4}{12}$ et $2\frac{8}{12}$. Mais, puisqu'il est impossible de retrancher $\frac{9}{12}$ de $\frac{4}{12}$ je vais augmenter $\frac{4}{12}$ de 1 unité ou $\frac{12}{12}$ qui, avec les $\frac{4}{12}$ que j'ai déjà, vont faire $\frac{16}{12}$, dont je retrancherai $\frac{9}{12}$, ce qui me donnera pour reste $\frac{7}{12}$. Ayant augmenté le grand nombre de $\frac{12}{12}$ ou 1 unité, il faut que j'augmente d'autant le petit nombre (voir no. 43) et ajoutant 1 unité ou $\frac{12}{12}$ à 2, qui devient 3, je dis : 3 de 5 reste 2, puis écrivant à côté la fraction $\frac{7}{12}$, j'ai pour différence le nombre fractionnaire $2\frac{7}{12}$.

Solution.

$5\frac{1}{3}=5\frac{4}{12}=4\frac{16}{12}$ 16(12mes)

$2\frac{3}{4}=2\frac{9}{12}=2\frac{9}{12}$ 9(12mes)

différence $2\frac{7}{17}$ 7(12mes)

Je pourrais arriver au même résultat d'une autre manière, c'est-à-dire convertir le nombre fractionnaire $5\frac{4}{12}$ en la fraction $\frac{64}{12}$ (voir no. 96, 4°) et pareillement $2\frac{9}{12}$ en la fraction $\frac{33}{12}$, puis soustraire 33 de 64, comme dans le 2e exemple.

Autre solution.

$$\left.\begin{array}{l}5\frac{4}{12}=\frac{64}{12}\\ 2\frac{9}{12}=\frac{33}{12}\end{array}\right\}\qquad \begin{array}{r}64\\ 33\\ \hline 31\end{array}=\frac{31}{12}=2\frac{7}{12}$$

De ce qui précède, il suit que

104. *Pour retrancher un nombre fractionnaire d'un autre nombre fractionnaire, on réduit les deux fractions au même dénominateur, on en fait la soustraction séparément, puis ensuite celle des nombres entiers,*

Ou bien

On réduit chaque nombre fractionnaire en une seule fraction et l'on soustrait la plus petite fraction de la plus grande par la méthode ordinaire.

Exercices

Modèle.	(1)	(2)	(3)
$18\frac{1}{3}-7\frac{4}{6}=10\frac{4}{6}$	$3\frac{1}{4}-1\frac{4}{13}$	$3\frac{3}{4}-2\frac{5}{6}$	$47\frac{5}{7}-25\frac{3}{5}$
$9\frac{3}{4}-6\frac{1}{2}=3\frac{1}{4}$	$24\frac{1}{2}-15\frac{3}{8}$	$47\frac{3}{15}-4\frac{5}{12}$	$74\frac{3}{8}-34\frac{7}{8}$
$15\frac{8}{10}-10\frac{5}{8}=5\frac{7}{40}$	$4\frac{3}{7}-3\frac{1}{5}$	$3\frac{2}{3}-1\frac{7}{11}$	$27\frac{5}{6}-19\frac{7}{10}$
$17\frac{6}{11}-15\frac{2}{9}=2\frac{32}{99}$	$8\frac{1}{2}-3\frac{3}{8}$	$12\frac{3}{8}-9\frac{6}{16}$	$5\frac{1}{2}-4\frac{3}{4}$
$20\frac{4}{5}-18\frac{5}{10}=2\frac{3}{10}$	$9\frac{8}{12}-7\frac{3}{10}$	$20\frac{1}{3}-7\frac{1}{6}$	$30\frac{5}{8}-25\frac{7}{9}$

4. On a pris $27\frac{1}{4}$ gallons d'eau dans un réservoir qui en contenait $56\frac{1}{8}$: combien en reste-t-il ?

5. En revendant \$$7\frac{3}{4}$ une corde de bois que j'ai payée \$$6\frac{7}{8}$, combien gagnerai-je ?

6. De $7\frac{1}{2}+\frac{3}{5}+2\frac{4}{9}$, retranchez $3\frac{1}{3}+\frac{1}{5}+\frac{7}{8}$.

7. Pierre avait \$$725\frac{1}{8}$ en banque et il a payé à même cette somme 1 fouet \$$1\frac{1}{4}$, 1 cheval \$$95\frac{5}{10}$, 1 harnais \$$25\frac{3}{8}$, 1 voiture \$$60\frac{7}{8}$ et 1 habit \$$30\frac{4}{9}$: combien lui reste-t-il en banque ?

8. D'une pièce de drap contenant $35\frac{3}{4}$ verges, un marchand a vendu $21\frac{1}{3}$ verges : combien en reste-t-il ?

Exercice oral

1. Gustave a donné $\frac{1}{7}$ de pomme à Julie, $\frac{3}{7}$ de pomme

à Marie et $\frac{6}{7}$ de pomme à Emile : combien de pommes a-t-il donné ?

2. Louis avait $2\frac{1}{2}$ piastres et il a dépensé \$$1\frac{3}{4}$: combien a-t-il ?

3. Laure a donné $3\frac{1}{2}$ douzaines de marbres à Ernest et $3\frac{3}{8}$ à Charles : à qui en a-t-elle donné le plus et combien en a-t-elle donné de douzaines aux deux ?

4. Virginie a 2 pommes dans 1 main et $\frac{2}{3}$ dans l'autre ; Hedwidge a 1 pomme dans une main et $\frac{1}{2}$ dans l'autre : combien chacune a-t-elle de pommes dans les deux mains et combien Virginie en a-t-elle de plus que Hedwidge ?

Questionnaire.

102 Comment fait on l'addition des fractions ?

103. Comment fait-on pour soustraire une fraction d'une autre fraction ?

104. Comment fait-on pour soustraire un nombre fractionnaire d'un autre nombre fractionnaire ?

Multiplication des fractions.

105. Il peut se présenter quatre cas dans la multiplication des fractions. On peut avoir :

1° *Une fraction à multiplier par un nombre entier ;*
2° *Un nombre entier à multiplier par une fraction ;*
3° *Une fraction à multiplier par une fraction ;*
4° *Un nombre fractionnaire à multiplier ou à être multiplié par une fraction, ou un autre nombre fractionnaire, ou un nombre entier.*

1er **Cas,**—*c'est-à-dire lorsqu'il s'agit de multipler une fraction par un nombre entier.*

Exemple. *Combien coûteront 4 minots d'orge à \$$\frac{7}{8}$ le minot, c'est-à-dire quel sera le produit de $\frac{7}{8} \times 4$?*

Puisque 1 minot coûte \$$\frac{7}{8}$, 4 minots coûteront 4 fois autant, c'est-à-dire $\frac{28}{8}$ ou $3\frac{4}{8} = 3\frac{1}{2}$.

Solution.

$$\frac{7}{8} \times 4 \frac{28}{8} = 3\frac{1}{2} = \$3\frac{1}{2}$$

Toute l'opération consiste donc à multiplier $\frac{7}{8}$ par 4 et comme pour multiplier une fraction, il suffit de multiplier son numérateur (voir no. 92), je vais tout simplement multiplier 7 par 4. Si le dénominateur était divisible par 4 sans reste, je pourrais obtenir le même résultat par cette division, puisqu'en divisant le dénominateur d'une fraction par un nombre entier, on multiplie la fraction par ce nombre (voir no. 93).

D'où il suit que

106. *Pour multiplier une fraction par un nombre entier, on multiplie son numérateur ou l'on divise son dénominateur par ce nombre entier.*

Autre exempe. *Dans 6 sacs contenant chacun $\frac{5}{6}$ d'un minot de pommes, combien y a-t-il de minots de pommes?*

Solution.

$$\frac{5}{6} \times 6 = \frac{30}{6} = 5 \text{ minots.}$$

Multipliant, comme dans l'exemple précédent, le numérateur 5 par le multiplicateur 6, j'ai $\frac{30}{6}$, qui égalent 5.

Remarque. Lorsque le nombre entier qu'on a pour multiplicateur est égal au nombre que la fraction multiplicande a pour dénominateur, le produit de la multiplication est un nombre entier égal au nombre que la fraction a pour numérateur. D'où il suit que

107. *Pour multiplier une fraction par un nombre entier égal au dénominateur de cette fraction, il suffit d'effacer le dénominateur.*

Modèle.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
$\frac{3}{4} \times 2 = \frac{6}{4} = 1\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3} \times 4$	$\frac{4}{7} \times 6$	$\frac{2}{3} \times 3$	$\frac{5}{6} \times 8$	$\frac{13}{15} \times 15$
$\frac{5}{8} \times 4 = \frac{20}{8} = 2\frac{1}{2}$	$\frac{5}{6} \times 7$	$\frac{8}{11} \times 4$	$\frac{1}{2} \times 9$	$\frac{9}{13} \times 9$	$\frac{5}{11} \times 25$
$\frac{3}{4} \times 5 = \frac{15}{4} = 3\frac{3}{4}$	$\frac{5}{9} \times 3$	$\frac{7}{9} \times 3$	$\frac{1}{4} \times 10$	$\frac{2}{24} \times 12$	$\frac{6}{8} \times 40$
$\frac{2}{3} \times 3 = \frac{6}{3} = 2$	$\frac{7}{8} \times 5$	$\frac{4}{11} \times 9$	$\frac{1}{9} \times 15$	$\frac{5}{16} \times 15$	$\frac{7}{11} \times 8$
$\frac{3}{7} \times 4 = \frac{12}{7} = 1\frac{5}{7}$	$\frac{3}{8} \times 9$	$\frac{7}{8} \times 3$	$\frac{1}{18} \times 22$	$\frac{6}{7} \times 21$	$\frac{5}{6} \times 42$

6. Que coûteront 9 verges de mousseline à $\$\frac{4}{5}$ la verge ?

7. Lorsqu'une douzaine vaut $\$\frac{1}{8}$, combien valent 25 douzaines ?

8. Dans 16 sacs contenant chacun $\frac{15}{16}$ de minot de grain, combien puis-je mettre de minots ?

9. A $\frac{3}{4}$ cents, chacun, combien me coûteront 5 crayons d'ardoise ?

10. Si une pomme vaut $\frac{15}{16}$ cents, que valent 10 pommes ?

2e **Cas,**—*lorsqu'il s'agit de multiplier un nombre entier par une fraction.*

Exemple. Si 1 verge de calicot coûte 18 cents, combien coûteront $\frac{5}{6}$ de verge ?

$\frac{5}{6}$ égalent 5 fois $\frac{1}{6}$; or pour trouver le sixième de 18, je divise 18 par 6 et j'ai 3 pour quotient, c'est-à-dire que $\frac{1}{6}$ de 18 cents égale 3 cents. Pour savoir ce que valent $\frac{5}{6}$, il ne me reste plus qu'à multiplier 3, qui égale $\frac{1}{6}$, par 5, pour savoir ce que valent $\frac{5}{6}$ et comme $3 \times 5 = 15$, j'ai pour réponse 15, c'est-à-dire 15 cents.

Solution.

$18 \div 6 = 3$

$3 \times 5 = 15$

18 *cents* $\times \frac{5}{6} = 15$ *cents.*

De l'exemple qui précède, il suit que

108. *Pour multiplier un nombre entier par une fraction, on divise le multiplicande par le dénominateur et l'on multiplie le quotient par le numérateur.*

Remarque. Dans la multiplication des fractions, le mot *de* indique toujours qu'il faut multiplier. Ainsi les $\frac{5}{6}$ *de* 6 signifient que 6 doit être *multiplié par* $\frac{5}{6}$.

Exercice oral.

1. Quels sont les $\frac{3}{4}$ de 4? les $\frac{2}{3}$ de 6? la $\frac{1}{3}$ de $8\frac{1}{2}$?
2. Quel est le produit de $15 \times \frac{2}{3}$? de $12 \times \frac{1}{6}$? de $16 \times \frac{3}{4}$?
3. Que vaut $\frac{1}{3}$ de $\frac{1}{2}$? le $\frac{1}{9}$ de $1\frac{8}{9}$? la $\frac{1}{2}$ de $\frac{3}{4}$? les $\frac{2}{3}$ de $\frac{6}{9}$?
4. Que coûteront 21 pommes à $\frac{3}{4}$ de cent la pomme?

Exercices à Ecrire.

1. Multipliez 27 par $\frac{5}{9}$, 35 par $\frac{4}{7}$, 72 par $\frac{5}{8}$, et 42 par $\frac{7}{9}$.
2. Multipliez 57 par $\frac{7}{15}$, 23 par $\frac{19}{20}$, 18 par $\frac{5}{6}$ et 7 par $\frac{6}{11}$.
3. Multipliez 41 par $\frac{4}{15}$, 50 par $\frac{7}{8}$, 63 par $\frac{7}{9}$, et 5 par $\frac{3}{4}$.
4. Multipliez 120 par $\frac{2}{3}$, 150 par $\frac{1}{2}$, et 200 par $\frac{6}{15}$.

5. J'ai acheté 300 livres de clous et en ai employé les $\frac{4}{9}$ pour bâtir une grange : combien en ai-je employé de livres?

6. Un bœuf pesant 1172 livres vivant a donné, une fois tué, les $\frac{11}{16}$ de ce poids de viande : combien cela fait-il de livres?

3[e] **Cas,**—*c'est-a-dire lorsque les deux termes, le multiplicande et le multiplicateur, sont des fractions.*

Exemple. *Soit à multiplier la fraction $\frac{2}{3}$ par $\frac{3}{4}$.*

Si j'avais à multiplier $\frac{2}{3}$ par 3, je multiplierais tout simplement le numérateur 2 par 3, puisque (voir no. 92) l'on multiplie une fraction en multipliant son numérateur et j'aurais $\frac{6}{3}$ pour produit. Mais, dans le cas présent, ce produit serait trop grand, puisqu'au lieu d'être 3 le multiplicateur n'est que $\frac{3}{4}$ ou 3 divisé par 4. Il faut donc que je divise les $\frac{2}{3}$ par 4, ce que

Solution.

$$\frac{2}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{2 \times 3}{3 \times 4} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$$

je vais faire en multipliant le dénominateur 3 par 4, puisque pour diviser une fraction (voir no. 92) on multiplie son dénominateur, et je vais avoir 12 pour dénominateur, ce qui donne pour produit la fraction $\frac{6}{12}$ ou $\frac{1}{2}$.

De cet exemple, il suit que

109. *Pour multiplier une fraction par une fraction, on multiplie les numérateurs pour avoir le numérateur du produit et l'on multiplie pareillement les dénominateurs pour avoir le dénominateur du produit.*

Exercices.

Modèle	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
$\frac{2}{3}\times\frac{1}{2}=\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$	$\frac{2}{6}\times\frac{4}{5}$	$\frac{6}{7}\times\frac{5}{8}$	$\frac{8}{9}\times\frac{5}{6}$	$\frac{4}{5}\times\frac{3}{7}$	$\frac{1}{3}\times\frac{1}{4}\times\frac{1}{2}$
$\frac{3}{4}\times\frac{7}{8}=\frac{21}{32}$	$\frac{6}{7}\times\frac{3}{8}$	$\frac{11}{12}\times\frac{6}{7}$	$\frac{1}{13}\times\frac{6}{11}$	$\frac{3}{5}\times\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}\times\frac{3}{4}\times\frac{6}{6}$
$\frac{5}{6}\times\frac{4}{8}=\frac{20}{48}=\frac{5}{12}$	$\frac{5}{9}\times\frac{7}{10}$	$\frac{3}{9}\times\frac{7}{8}$	$\frac{3}{8}\times\frac{5}{10}$	$\frac{5}{9}\times\frac{4}{5}$	$\frac{4}{5}\times\frac{5}{6}\times\frac{9}{10}$
$\frac{3}{5}\times\frac{6}{9}=\frac{18}{45}=\frac{2}{5}$	$\frac{4}{4}\times\frac{3}{8}$	$\frac{5}{8}\times\frac{9}{10}$	$\frac{4}{9}\times\frac{9}{4}$	$\frac{7}{13}\times\frac{3}{4}$	$\frac{3}{5}\times\frac{2}{3}\times\frac{3}{4}$
$\frac{5}{6}\times\frac{3}{4}=\frac{15}{24}=\frac{5}{8}$	$\frac{5}{13}\times\frac{9}{10}$	$\frac{3}{4}\times\frac{5}{8}$	$\frac{12}{15}\times\frac{6}{7}$	$\frac{12}{15}\times\frac{9}{11}$	$\frac{5}{7}\times\frac{3}{5}\times\frac{8}{8}$

6. Jules avait les $\frac{4}{5}$ d'une pomme et il en a donné les $\frac{3}{8}$ à son frère : quelle partie de la pomme lui a-t-il donnée ?

7. Si une livre de sucre coûte $\$\frac{1}{5}$, combien coûteront les $\frac{5}{7}$ d'une livre ?

8. Combien coûteront les $\frac{3}{4}$ d'un gallon de sirop, à $\$\frac{1}{5}$ le gallon ?

9. Quelle est le produit de $\frac{5}{8}\times\frac{2}{3}\times\frac{4}{9}\times\frac{7}{10}$?

10. A quoi équivalent les $\frac{3}{4}$ des $\frac{2}{4}$ d'une corde de bois ?

4^{e} **Cas,**—*c'est-à-dire lorsque l'un des facteurs ou les deux facteurs sont des nombres fractionnaires.*

1er Exemple. Quel est le produit de $6\frac{1}{5}$ multiplié par $\frac{3}{8}$.

Je vais convertir en fraction (voir no. 96) le nombre fractionnaire $6\frac{4}{5}$, qui équivaut à $\frac{34}{5}$ et il ne me restera plus qu'à opérer la multiplication comme dans le cas précédent.

Solution.

$6\frac{4}{5} = \frac{34}{5}$ et $\frac{34}{5} \times \frac{2}{3} = \frac{68}{15} = 4\frac{8}{15}$

2e Exemple. Quel est le produit de $6\frac{4}{5}$ multiplié par $4\frac{2}{3}$.

Je vais d'abord convertir le multiplicande $6\frac{4}{5}$ en fraction, comme dans l'exemple précédent; je vais ensuite convertir le multiplicateur $4\frac{2}{3}$ en une autre fraction, $\frac{14}{3}$ et multipliant enfin les deux fractions $\frac{34}{5}$ et $\frac{14}{3}$ l'une par l'autre, comme dans les deux exemples précédents, je vais obtenir pour produit la fraction $\frac{476}{15}$, qui égale $31\frac{11}{15}$.

Solution.

$6\frac{4}{5} = \frac{34}{5}$ et $4\frac{2}{3} = \frac{14}{3}$

$\frac{34}{5} \times \frac{14}{3} = \frac{476}{15} = 31\frac{11}{15}$

Des deux exemples qui précèdent, il suit que

110. *Lorsque l'un des facteurs ou les deux facteurs sont des nombres fractionnaires, on les convertit en fractions et l'on opère ensuite comme dans la multiplication d'une fraction par une autre fraction.*

Exercices.

Modèle.	(1)	(2)	(3)
$3\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2} = \frac{49}{4} = 12\frac{1}{4}$	$12\frac{1}{2} \times 9\frac{2}{2}$	$15\frac{7}{8} \times 12\frac{5}{6}$	$22\frac{3}{4} \times 10\frac{4}{13}$
$5\frac{1}{4} \times 2\frac{3}{4} = \frac{231}{16} = 14\frac{7}{16}$	$3\frac{5}{8} \times 2\frac{3}{4}$	$10\frac{5}{8} \times 11\frac{3}{7}$	$30\frac{1}{6} \times 20\frac{3}{5}$
$4\frac{5}{6} \times 3\frac{7}{8} = \frac{899}{48} = 18\frac{35}{48}$	$5\frac{2}{3} \times 2\frac{2}{5}$	$14\frac{2}{7} \times 12\frac{7}{8}$	$24\frac{1}{12} \times 12\frac{3}{14}$
$8\frac{1}{3} \times 9\frac{5}{6} = \frac{1475}{18} = 81\frac{17}{18}$	$7\frac{1}{8} \times 4\frac{2}{7}$	$18\frac{3}{4} \times 10\frac{2}{3}$	$48\frac{5}{7} \times 23\frac{1}{5}$
$5\frac{5}{10} \times 9\frac{4}{5} = \frac{2695}{50} = 54\frac{49}{50}$	$8\frac{1}{4} \times 9\frac{1}{5}$	$12\frac{5}{9} \times 16\frac{4}{10}$	$50\frac{1}{2} \times 25\frac{3}{8}$

4. Un homme parcourant $3\frac{5}{8}$ milles à l'heure a marché pendant $2\frac{2}{3}$ heures : quelle distance a-t-il parcourue ?

5. A \$$2\frac{3}{8}$ la verge, combien coûteront $5\frac{7}{8}$ verges de soie ?

6. Que coûtera un terrain de $18\frac{3}{5}$ acres à $\$25\frac{1}{2}$ l'acre ?
7. Quels sont les $\frac{7}{8}$ et $\frac{9}{15}$ de 24, de 30 et de 45 ?
8. Quels sont les $\frac{8}{9}$ des $\frac{3}{4}$ de $25\frac{7}{8}$?

Division des fractions.

111. Il peut se présenter quatre cas dans la division des fractions. On peut avoir à diviser :

1° *Une fraction par un nombre entier ;*

2° *Un nombre entier par une fraction ;*

3° *Une fraction par une autre fraction ;*

4° *Un nombre fractionnaire par un nombre entier ou une fraction, ou une fraction par un nombre fractionnaire.*

1re **Cas,**—*c'est-à-dire une fraction à diviser par un nombre entier.*

1er Exemple. Si 3 livres de sucre coûtent les $\frac{9}{10}$ d'une piastre, combien coûtera une livre ?

Puisque 3 livres coûtent $\frac{9}{10}$, une livre coûtera naturellement le tiers de $\frac{9}{10}$, c'est-à-dire $\frac{3}{10}$. Je divise donc la fraction $\frac{9}{10}$ par 3 en divisant son numérateur 9 par 3 (voir no. 92) et j'ai pour résultat demandé la fraction $\frac{3}{10}$.

Solution.

$$\frac{9}{10} \div 3 = \frac{9 \div 3}{10} = \frac{3}{10}$$

2e Exemple. Si 3 livres de beurre coûtent les $\frac{4}{7}$ d'une piastre, combien coûtera 1 livre ?

Si 3 livres coûtent $\frac{4}{7}$, il est évident que 1 livre coûtera 3 fois moins, c'est-à-dire $\frac{4}{7} \div 3$. Mais 3 ne divisant pas exactement 4, le numérateur de la fraction $\frac{4}{7}$, je vais opérer cette division

Solution.

$$\frac{4}{7} \div 3 = \frac{4}{7 \times 3} = \frac{4}{21}$$

en multiplant le dénominateur par 3, puisqu'en multipliant le dénominateur d'une fraction, on divise cette fraction (voir no. 93) et j'aurai pour résultat demandé la fraction $\frac{4}{21}$.

De ces exemples, il suit que

112. *Pour diviser une fraction par un nombre entier, on divise le numérateur ou l'on multiplie le dénominateur de la fraction par ce nombre entier.*

Exercices.

1. Hercule a partagé les $\frac{3}{4}$ d'un melon à 5 de ses compagnons : combien a-t-il donné à chacun ?
2. Si 4 livres de miel coûtent $\$\frac{4}{25}$, combien vaut 1 livre ?
3. Quel est le quotient de $\frac{4}{5}$ divisés par 8 ?
4. Quel est la neuvième de $\frac{13}{25}$? de $\frac{14}{30}$? de $\frac{18}{27}$?

2e **Cas,**—c'est à-dire *un nombre entier à diviser par une fraction.*

Exemple. A $\frac{1}{3}$ de piastre la verge, combien puis-je acheter de verges de toile pour 5 piastres ?

Diviser 5 par $\frac{1}{3}$, c'est chercher un nombre qui, multiplié par le diviseur $\frac{1}{3}$, reproduise le dividende 5 ; or multiplier un nombre par $\frac{1}{3}$ ou en prendre le $\frac{1}{3}$, c'est absolument la même chose.

Solution.

$5 \div \frac{1}{3} = 5 \times 3 \div 1 = \frac{15}{1}$ ou 15 verges.

C'est donc comme si je disais le $\frac{1}{3}$ d'un nombre est 5, quel est ce nombre ? Ce nombre est naturellement égal au nombre de fois que $\frac{1}{3}$ est contenu dans 5, c'est-à-dire 15, puisqu'il y a 15 tiers dans 5. Je vais donc multiplier 5, le dividende, par 3, le dénominateur de la fraction diviseur, ce qui va me donner 15 pour produit, et diviser le produit par le numérateur de la fraction diviseur et je vais avoir pour résultat $\frac{15}{1}$, c'est-à-dire 15 verges.

Toute l'opération a donc consisté à multiplier le nombre entier par le dénominateur de la fraction diviseur et à diviser le produit par le numérateur.

D'où il suit que

113. *Pour diviser un nombre entier par une fraction, on multiplie ce nombre entier par le dénominateur de la fraction et on divise le produit par le numérateur.*

Ou bien encore

On multiplie le nombre entier qu'on a pour dividende par la fraction diviseur renversée, c'est-à-dire dont on a interverti les termes, en faisant du numérateur le dénominateur.

Modèle.	(1)	(2)	(3)	(4)
$10 \div \frac{3}{4} = 10 \times 4 \div 3 = 13\frac{1}{3}$	$24 \div \frac{2}{3}$	$15 \div \frac{3}{7}$	$20 \div \frac{4}{11}$	$42 \div \frac{4}{6}$
$9 \div \frac{3}{5} = 9 \times 5 \div 3 = 15$	$32 \div \frac{3}{4}$	$18 \div \frac{6}{11}$	$18 \div \frac{9}{13}$	$50 \div \frac{5}{10}$
$12 \div \frac{5}{7} = 12 \times 7 \div 5 = 16\frac{4}{5}$	$20 \div \frac{5}{8}$	$67 \div \frac{3}{4}$	$10 \div \frac{7}{20}$	$75 \div \frac{1}{2}$
$16 \div \frac{7}{8} = 16 \times 8 \div 7 = 18\frac{2}{7}$	$39 \div \frac{3}{5}$	$83 \div \frac{2}{13}$	$15 \div \frac{5}{12}$	$16 \div \frac{12}{15}$
$18 \div \frac{5}{9} = 18 \times 9 \div 5 = 32\frac{2}{5}$	$8 \div \frac{4}{7}$	$16 \div \frac{10}{12}$	$24 \div \frac{13}{20}$	$19 \div \frac{13}{24}$
$24 \div \frac{5}{6} = 24 \times 6 \div 5 = 28\frac{4}{5}$	$12 \div \frac{5}{10}$	$18 \div \frac{5}{6}$	$18 \div \frac{1}{3}$	$45 \div \frac{3}{15}$

5. A $\$\frac{2}{3}$ le minot, combien peut-on acheter de minots d'orge pour \$15 ?

6. Si une famille consomme les $\frac{5}{6}$ d'un baril de farine par mois, combien lui dureront 9 barils ?

7. A $\$\frac{7}{10}$ la paire, combien un marchand peut-il acheter de paires de gants pour \$75 ?

8. A $\$\frac{4}{5}$ le gallon, combien un épicier peut-il acheter de gallons de vin pour \$25 ?

9. Si 1 caisse peut contenir les $\frac{7}{8}$ d'un minot de

pommes, combien faudra-t-il de pareilles caisses pour en contenir 21 minots ?

10. A $\frac{3}{4}$ de cent la verge, combien puis-je acheter de verges de galon pour 95 cents ?

Exercice oral.

1. Combien y a-t-il de tiers dans 5 ? dans 12 ? dans 7 ?
2. Combien y a-t-il de cinquièmes dans 6 ? dans 8 ?
3. Combien y a-t-il de huitièmes dans 2 ? dans 4 ?
4. Combien y a-t-il de quarts dans 12 ? dans 6 ?
5. Combien de sixièmes dans 7 ? dans 10 ? dans 8 ?
6. Combien y a-t-il de septièmes dans 7 ? dans 4 ?

3e **Cas,**—c'est-à-dire lorsqu'il s'agit de *diviser une fraction par une autre fraction.*

EXEMPLE. A \$$\frac{1}{2}$ la livre, combien puis-je acheter de livres de tabac pour les $\frac{5}{6}$ d'une piastre ?

1ère Solution.

$\frac{1}{2}$, $\frac{5}{6}=\frac{6}{12}$ $\frac{10}{12}$ et $\frac{10}{12}\div 6=1\ \frac{4}{12}=1\frac{1}{3}$.

Je réduis les deux fractions au même dénominateur et divisant $\frac{10}{12}$ par 6 (douzièmes), j'ai pour quotient 1 avec reste de $\frac{4}{12}$ ou $1\frac{1}{3}$, qui est la réponse demandée.

Je pourrais arriver au même résultat en intervertissant les termes de la fraction diviseur $\frac{1}{2}$, c'est à-dire en mettant le numérateur à la place du dénominateur, et multipliant ensuite les numérateurs l'un par l'autre et les dénominateurs l'un par l'autre.

De ce qui précède, il suit que

114. *Pour diviser une fraction par une autre fraction, on les réduit au même dénominateur et l'on divise le numérateur de la fraction dividende par celui de la fraction diviseur.*

Ou bien encore

On intervertit les termes de la fraction diviseur et l'on multiplie les numérateurs l'un par l'autre et les dénominateurs l'un par l'autre.

Exercices.

Faites les divisions suivantes :

Modèle.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
$\frac{8}{9}\div\frac{5}{6}=1\frac{1}{8}$	$\frac{5}{6}\div\frac{8}{9}$	$\frac{4}{5}\div\frac{5}{6}$	$\frac{10}{50}\div\frac{25}{36}$	$\frac{6}{13}\div\frac{7}{8}$	$\frac{12}{40}\times\frac{12}{25}$
$\frac{2}{3}\div\frac{3}{4}=\frac{8}{9}$	$\frac{5}{9}\div\frac{1}{6}$	$\frac{3}{7}\div\frac{5}{2}$	$\frac{9}{45}\times\frac{18}{27}$	$\frac{9}{10}\div\frac{4}{5}$	$\frac{6}{8}\div\frac{3}{4}$
$\frac{7}{8}\div\frac{5}{7}=1\frac{9}{40}$	$\frac{1}{3}\div\frac{7}{12}$	$\frac{8}{10}\div\frac{9}{12}$	$\frac{15}{20}\div\frac{12}{18}$	$\frac{13}{19}\div\frac{11}{15}$	$\frac{17}{26}\div\frac{13}{14}$
$\frac{6}{9}\div\frac{1}{3}=2$	$\frac{1}{2}\div\frac{3}{4}$	$\frac{12}{20}\div\frac{14}{25}$	$\frac{24}{38}\div\frac{16}{28}$	$\frac{15}{18}\div\frac{13}{19}$	$\frac{13}{14}\div\frac{14}{20}$
$\frac{5}{10}\div\frac{4}{20}=2\frac{1}{2}$	$\frac{6}{7}\div\frac{5}{7}$	$\frac{22}{30}\div\frac{44}{60}$	$\frac{29}{16}\div\frac{38}{24}$	$\frac{30}{44}\div\frac{22}{60}$	$\frac{20}{36}\div\frac{40}{50}$

4^{e} **Cas,**—*c'est-à-dire lorsqu'il y a un nombre fractionnaire dans l'un ou l'autre terme ou dans les deux termes de la division.*

Exemple. *Soit à diviser $2\frac{3}{4}$ par $\frac{4}{5}$.*

Solution.

$$2\frac{3}{4}= \text{ et } \frac{11}{4}\div\frac{4}{5}=\frac{11\times5}{4\times4}=\frac{55}{16}=3\frac{7}{16}$$

Je vais tout simplement convertir le nombre fractionnaire $2\frac{3}{4}$ en une fraction, ce qui donne $\frac{11}{4}$ et faire la division d'après la méthode indiquée dans les exemples précédents.

D'où il suit que

115. *Pour diviser un nombre fractionnaire par une fraction, ou une fraction par un nombre fractionnaire, ou deux nombres fractionnaires l'un par l'autre, on convertit les nombres fractionnaires en fractions et l'on procède ensuite absolument comme dans la division d'une fraction par une autre fraction.*

Exercices.

Opérez les divisions suivantes :

Modèle.	(1)	(2)	(3)
$3\frac{2}{5} \div 2\frac{1}{4} = \frac{17}{5} \times \frac{4}{9} = \frac{68}{45} = 1\frac{23}{45}$	$3\frac{1}{2} \div 2\frac{3}{4}$	$8\frac{9}{10} \div 7\frac{1}{12}$	$13\frac{14}{15} \div 12\frac{16}{17}$
$5\frac{7}{8} \div 7\frac{6}{7} = \frac{47}{8} \times \frac{7}{55} = \frac{329}{440}$	$4\frac{5}{6} \div 3\frac{7}{8}$	$9\frac{10}{11} \div 8\frac{2}{13}$	$14\frac{15}{16} \div 13\frac{17}{18}$
$9\frac{4}{6} \div 6\frac{3}{8} = \frac{58}{6} \times \frac{8}{51} = \frac{464}{306} = 1\frac{79}{153}$	$5\frac{6}{7} \div 4\frac{8}{9}$	$10\frac{11}{12} \div 9\frac{3}{14}$	$25\frac{7}{8} \div 20\frac{4}{9}$
$7\frac{6}{11} \div 8\frac{4}{9} \div \frac{83}{11} \times \frac{9}{76} = \frac{747}{836}$	$6\frac{7}{8} \div 5\frac{9}{10}$	$11\frac{12}{13} \div 10\frac{4}{15}$	$30\frac{5}{10} \div 22\frac{5}{11}$
$4\frac{1}{6} \div 3\frac{2}{3} \div \frac{25}{6} \times \frac{3}{11} \div \frac{75}{66} \div 1\frac{9}{22}$	$7\frac{8}{9} \div 6\frac{10}{11}$	$12\frac{13}{14} \div 11\frac{5}{16}$	$36\frac{7}{9} \div 40\frac{12}{20}$.

4. A $\$4\frac{3}{4}$ la verge, combien puis-je acheter de verges de drap pour $\$74\frac{2}{3}$.

5. A $\$2\frac{1}{4}$ le minot, combien puis-je acheter de minots de graine de foin pour $\$60\frac{3}{4}$?

6. Jacques a payé $\$3412\frac{1}{2}$ pour une ferme, au prix de $\$17\frac{1}{4}$ l'acre. combien a-t-il acheté d'acres ?

Questionnaire.

105. Combien distingue-t-on de cas dans la multiplication des fractions ?

106. Comment multiplie t-on une fraction par un nombre entier ?

108. Un nombre entier par une fraction ?

109. Une fraction par une autre fraction ?

110. Lorsqu'il y a un nombre fractionnaire ?

111. Combien distingue-t-on de cas dans la division des fractions?

112. Comment divise-t-on une fraction par un nombre entier?

113. Un nombre entier par une fraction ?

114. Une fraction par une autre fraction ?

115. Lorsqu'il y a un nombre fractionnaire ?

FRACTIONS DÉCIMALES.

Dans les fractions ordinaires ou à deux termes, l'unité est divisée en *demies*, *quarts*, *tiers*, *cinquièmes*, etc. ; mais il est une autre sorte de fractions dans lesquelles les subdivisions de l'unité suivent un ordre *régulier*, augmentant et diminuant dans la même proportion que la valeur des chiffres dans la numération décimale.

Chaque partie de l'unité divisée en 10 parties égales s'appelle *un dixième* et s'écrit ordinairement $\frac{1}{10}$; trois de ces parties s'appellent *trois dixièmes* et s'écrivent $\frac{3}{10}$.

Chaque partie d'un *dixième* divisé en *dix* parties égales s'appelle *un centième* et s'écrit $\frac{1}{100}$; 6 de ces parties égales s'appellent *six centièmes* et s'écrivent $\frac{6}{100}$. Et pareillement chaque partie d'*un centième* divisé en *dix* parties égales s'appelle *un millième* et s'écrit $\frac{1}{1000}$.

116. Les fractions dans lesquelles l'unité est ainsi divisée en *dixièmes*, en *centièmes* et en *millièmes* s'appellent *fractions décimales*.

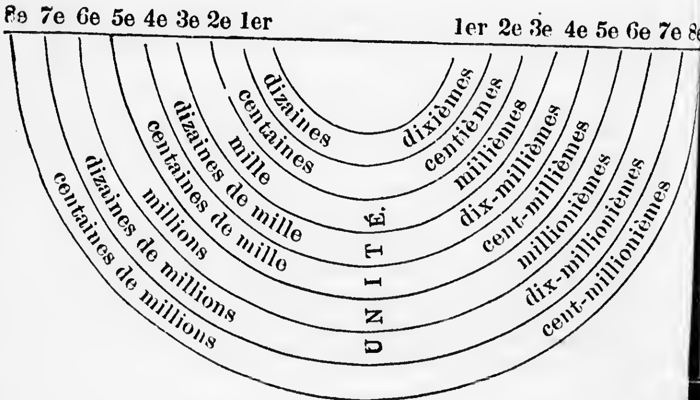
Le mot *décimale* vient du mot latin *decem* qui signifie dix, parceque dans ces fractions la division de l'unité va toujours de 10 en 10.

117. Une *fraction décimale* est donc une fraction dont le dénominateur est 10, 100, 1000 ou un nombre quelconque de dizaines.

Ordinairement, on n'écrit pas le dénominateur d'une fraction décimale, mais seulement son numérateur, qu'on fait toujours précéder d'un point qu'on appelle *point décimal*, comme suit :

$\frac{1}{10}$	s'écrit	.1	et s'énonce :	*un dixième.*
$\frac{6}{10}$	"	.6	"	*six dixièmes.*
$\frac{1}{100}$	"	.01	"	*un centième.*
$\frac{25}{100}$	"	.25	"	*vingt-cinq centièmes.*
$\frac{1}{1000}$	"	.001	"	*un millième.*
$\frac{5}{1000}$	"	.005	"	*cinq millièmes.*
$\frac{425}{1000}$	"	.425	"	*quatre cent vingt-cinq millièmes.*

118. Le *premier* rang, à droite du point décimal, est celui des *dixièmes ;* le *second*, celui des *centièmes ;* le *troisième*, celui des *millièmes ;* le *quatrième*, celui des *dix-millièmes ;* le *cinquième*, celui des *cent-millièmes ;* le *sixième*, celui des *millionièmes*, etc., en sorte que la valeur d'un chiffre représentant une fraction décimale va en diminuant de *dix* en *dix* de *gauche* à *droite*, absolument comme la valeur d'un chiffre représentant des unités, dans la numération décimale, va en augmentant de *dix* en *dix* de droite à gauche, ainsi que le montre le diagramme suivant :



D'après ce diagramme, on voit clairement que le

1er chiffre à droite du point décimal exprime des *dixièmes.*
2e " " " " *centièmes.*
3e " " " " *millièmes.*
4e " " " " *dix-millièmes.*
5e " " " " *cent-millièmes.*
6e " " " " *millionièmes.*
7e " " " " *dix-millionièmes.*
8e " " " " *cent-millionièmes.*

Exercices.

L'élève remplacera chaque trait par les mots convenables.

Le 4e chiffre d'une fraction décimale, en comptant de gauche à droite après le point, représente des— ; le 7e des — ; le 12e des — ; le 5e des — ; le 10e des — ; le 3e des — ; le 6e des — ; le 2e des — ; le 9e des — ; le 11e des — ; le 8e des — ; le 13e des —.

Exercice oral.

1. Qu'exprime le 5e chiffre à droite du point décimal ? le 12e ? le 4e ? le 9e ? le 3e ? le 10e ? le 2e ? le 11e ? le 1er ? le 6e ? le 13e ? le 8e ? le 7e ?

De ce qui précède, il suit que

119. *Le rang qu'occupe un chiffre à la droite du point décimal, dans un nombre décimal, détermine la valeur que représente ce chiffre dans ce nombre.*

Exemple. Soit à écrire en chiffres la fraction décimale trois millièmes.

Puisque les milièmes occupent le 3e rang à la droite du point décimal, je vais d'abord écrire ce point et remplaçant les ordres des *dixièmes* et des *centièmes* par deux 0 (voir no. 23). j'écris 3 au 3e rang et j'ai : .003.

De cet exemple, il suit que

120. *Pour écrire une fraction décimale, on écrit le nombre représentant cette fraction comme si c'était un nombre entier, et si c'est nécessaire, on ajoute à gauche, avant le point, autant de zéros qu'il en faut pour que le dernier chiffre à droite soit au rang qu'il doit occuper, d'après l'énoncé de la fraction.*

Exercices.

Dans l'exercice suivant, l'élève remplacera chaque trait par les mots convenables.

1. Pour représenter des millièmes, il faut—chiffres après le point décimal ; pour des dixièmes— ; pour des cent-millièmes— ; pour des millionièmes— ; pour des dix-millièmes— ; pour des centièmes— ; pour des dix-millionièmes— ; pour des cent-millionièmes—.

Ecrivez en chiffres les fractions décimales suivantes :

2. Quatre cent deux millièmes ; trois centièmes ; trois mille deux cent quatre-vingt-cinq dix-millièmes ; vingt-sept mille deux cent trente-six cent-millièmes ; quinze cent-millièmes.

3. Dix-sept millièmes ; quarante-cinq dix-millièmes ; deux cent dix-huit millionièmes ; huit mille quatre dix-millièmes ; cinq cent vingt-deux mille cinq cent soixante-cinq dix-millièmes.

4. Dix-huit dix-millièmes ; sept mille trois cent quarante-cinq cent-millièmes ; trois mille cinq cent huit millionièmes ; cinq cent six mille trois cent soixante-dix-huit cent-millionièmes ; quatre-vingt-quinze cent-millièmes.

121. On appelle *nombre décimal* un nombre entier

suivi d'une fraction décimale. Ainsi vingt-quatre et cinq-dixièmes est un nombre décimal.

122. *Pour écrire un nombre décimal, on écrit d'abord le nombre entier, puis on le sépare de la fraction par le point décimal.*

EXEMPLE. Vingt-quatre et cinq dixièmes s'écrit : 24.5.

Exercices.

Ecrivez les nombres décimaux qui suivent :

1. Trente et quinze centièmes ; vingt-deux et cinq dix-millièmes ; quatre et trois cents millièmes.

2. Cinquante et quarante-cinq millionièmes ; cent et quinze dix-millionièmes ; sept cent douze et vingt-cinq cent-millionièmes ; trois cent et cinq cent-millièmes.

123. *Pour lire ou énoncer une fraction décimale, on énonce d'abord le nombre qui la répresente comme si c'était un nombre entier et on y ajoute le nom de l'ordre décimal auquel appartient le dernier chiffre de la fraction.*

EXEMPLE. .315 s'énonce : trois cent quinze *millièmes.*

124. *Pour énoncer un nombre décimal, on énonce d'abord le nombre entier, puis on le fait suivre de* ET *et de l'énoncé de la fraction décimale.*

EXEMPLE. 25.15 s'énonce : vingt-cinq *et* quinze centièmes.

Exercices.

Ecrivez en lettres les fractions décimales et les nombres décimaux qui suivent :

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
.14	.0 567	.100,059	252.358	11.07568
.543	.000887	.5,679,358	124.5678	409.2087
.4305	.023	.4925	141.8,940,567	12.80,057,133
.0567	.0527	.561,238	115.7345	124.00,809
.317,897	.004326	.91,105,413	206.123456	15.110,905,409

Dans l'exercice suivant, l'élève remplacera chaque trait par les mots convenables.

6. Le dernier chiffre à droite du nombre 34.15 représente des—; du nombre 5.34763 des—; du nombre 714.004 des—; du nombre 6,730.620,741 des—; du nombre 2.123,-456 des—; du nombre 4.7253 des—; du nombre 350.05 des—; du nombre 422.356 des —; du nombre 150.7 des—; du nombre 8.750,377,469 des—.

Nous avons vu (no. 119) que la valeur des chiffres qui expriment une fraction décimale dépend du rang que ces chiffres occupent à la droite du point décimal. De là il il suit que

125. *On peut ajouter ou retrancher un nombre quelconque de zéros sur la droite d'une fraction décimale sans changer la valeur de cette fraction.*

En effet la fraction décile .5 est la même chose, c'est-à-dire a la même valeur que .50 et que .500, car si j'écris ces trois fractions décimales sous formes de fractions ordinaires à deux termes (voir no. 115), elles deviennent respectivement $\frac{5}{10}$, $\frac{50}{100}$ et $\frac{500}{1000}$; or les réduisant à leur plus simple expression, je trouve que chacune d'elles devient $\frac{1}{2}$: par conséquent .5 ou $\frac{5}{10}=\frac{1}{2}$, .50 ou $\frac{50}{100}=\frac{1}{2}$ et .500 ou $\frac{500}{1000}=\frac{1}{2}$, en sorte qu'il faut bien conclure qu'en ajoutant des 0 sur la droite de la fraction .5 et en en retranchant sur la droite de la fraction $\frac{500}{1000}$, je n'ai pas changé la valeur de ces fractions.

De ce qui précède, il suit que

126. *Pour réduire des fractions décimales au même dénominateur, il suffit d'ajouter sur la droite de chacune le nombre de zéros requis pour former des décimales de l'ordre du dénominateur commun qu'on veut obtenir.*

Exemple. Soit à réduire au même dénominateur les fractions .8, .35 et .549.

Pour réduire les deux premières de ces fractions en millièmes comme la dernière, je vais ajouter deux 0 à la droite de .8 qui vont devenir .800 et un 0 à la droite de .35 qui vont devenir .350, en sorte que les trois fractions seront des millièmes, c'est-à-dire qu'elles auront le même dénominateur.

127. *Une fraction décimale devient* 10, 100, 1000 *fois plus grande lorsqu'on recule le point décimal de un, deux ou trois rangs vers la droite.*

Exemple. Soit à rendre 10 fois plus grande la fraction .355.

En reculant le point décimal d'un rang vers la droite, c'est-à-dire en le plaçant après 3, j'obtiens au lieu de la fraction .355 le nombre décimal 3.55 ou 355 centièmes, qui valent 10 fois 355 millièmes.

128. *Une fraction devient* 10, 100, 1000 *plus petite lorsqu'on recule le point décimal d'un, de deux ou de trois rangs à gauche.*

Exemple. Soit à rendre 10 fois plus petite la fraction .355.

En reculant le point d'un rang vers la gauche, c'est-à-dire en insérant un 0 entre le point et 3, je rends évidemment cette fraction 10 fois plus petite, puisqu'au lieu de 355 millièmes, elle devient .0355 dix-millièmes.

De ce qui précède, il suit que

129. 1° *Pour diviser une fraction décimale ou un nombre décimal par* 10, *par* 100, *par* 1000, *il suffit de reculer le point décimal de* 1, 2, 3 *rangs vers la droite ;*

2° *Pour multiplier une fraction décimale ou un nombre décimal par* 10, *par* 100 *par* 1000, *il suffit de reculer le point décimal de* 1, 2, 3 *rangs vers la gauche.*

Exercices.

1.	Rendez	10	fois	plus grande	la	fraction	.050.987
	"	100	"	"		"	.89713
	"	1000	"	"		"	.8.197,757
	"	10000	"	"		"	.457597
2.	Rendez	10	fois	plus petite	la	fraction	.95.793,187
	"	100	"	"		"	11.621,815
	"	1000	"	"		"	324.596
	"	10000	"	"		"	75.649,893

130. Puisque la valeur des chiffres représentant une fraction décimale va se déculpant de gauche à droite (voir no. 118), il est facile de voir que .1 *dixième* égale en valeur 10 *centièmes*, que 1 centième égale 100 *millièmes*, c'est-à-dire que .1=.10=.100, etc. C'est ainsi que se forme la table suivante, appelée.

TABLE DES DÉCIMALES.

1 unité	égale	10 dixièmes	10 dixièmes	égalent	1 unité
1 dixième	"	10 centièmes	10 centièmes	"	1 dixième
1 centième	"	10 millièmes	10 millièmes	"	1 centième
1 millième	"	10 dix-millièmes	10 dix-millièmes	"	1 millième
1 dix millième	"	10 cent-millièmes	10 cent millièmes	"	1 dix-millième
1 cent-millième		10 millionièmes	10 millionièmes	"	1 cent millième
1 millionième	"	10 dix millionièmes	10 dix-millionièmes	"	1 millionième

Exercices.

L'élève remplacera chaque trait par les mots convenables.

1. 1 millième vaut 10—; 1 cent-millionième vaut—; 1 cent millième vaut—; 1 dixième vaut—; 1 billionième vaut—; 1 dix-millième vaut—; 1 millionième vaut—; 1 dix-billionième vaut—; 1 centième vaut—; 1 dix-millionième vaut —.

2. 10 millièmes valent un—; 10 cent-millionièmes valent—; 10 cent-millièmes valent—; 10 dixièmes valent—; 10 billionièmes valent—; 10 dix-millièmes valent—; 10 millionièmes valent—; 10 dix-millionièmes valent—; 10 centièmes valent—; 10 dix-millionièmes valent—.

Exercice oral.

1. Si je divise 1 feuille de papier en 10 parties égales, comment s'appellent 1 de ces parties ? 5 ? 3 ? 7 ? 8 ? 9 ?

2. Si je divise le *dixième* de 1 feuille de papier en 10 parties égales, comment s'appellent 1 de ces parties ? 15 de ces parties ? 25 ? 75 ? 40 ? 12 ? 84 ? 50 ?

3. Combien y a-t-il de dixièmes dans 1 unité ? dans 2 ? dans 35 ? dans 60 ? dans 15 ? dans 86 ?

4. Dans 1 unité, combien y a-t-il de centièmes ? de dix-millièmes ? de millièmes ? de cent-millièmes ?

6. Combien y a-t-il de centièmes dans 1 dixième ? dans 3 dixièmes ? dans 1 unité ? dans 4 unités ?

6. Combien y a-t-il de millièmes dans 1 centième ? dans 3 centièmes ? dans 8 centièmes ? dans 1 dixième ? dans 5 dixièmes ? dans 7 dixièmes ? dans 2 unités ? dans 10 unités ?

Questionnaire.

115 et 116. Qu'appelez-vous fractions décimales ?

117. Comment s'écrit une fraction décimale ?

118. A quel rang se trouve les dixièmes ? les centièmes ? etc.

119. Qu'est-ce qui détermine la valeur d'un chiffre décimal ?

120. Que fait-on pour écrire une fraction décimale ?

121. Qu'est-ce qu'un nombre décimal :

122. Comment s'écrit un nombre décimal ?

123 et 124. Comment s'énoncent les fractions et les nombres décimaux ?

125. La valeur d une fraction décimale change-t-elle si on ajoute des zéros à sa droite ? ou si on en retranche ?

126. Comment réduit-on les fractions décimales au même dénominateur ?

127. Que devient une fraction décimale si on recule le point vers la droite ?

128. Si on le recule vers la gauche ?

129. Comment peut-on multiplier et diviser une frvction décima: ou un nombre décimal ?

130. Comment se forme la table des décimales ?

Addition des décimales.

Exemple. *Soit à faire la somme du* 2.25 + .357 + 4.57896.

J'écris les nombres les uns au-dessous des autres, comme dans l'additon des nombres entiers, de manière que les unités soient sous les unités, les dixièmes sous les dixièmes, les centièmes sous les centièmes, etc., pour que les ordres se correspondent et sur la droite de la somme, je sépare par le point décimal au-

Solution.

2 25
357
4.57896
7.18596

tant de chiffres qu'il y en a sur la droite de celui des nombres à additionner qui en a le plus.

De ce qui précède, il suit que

131. *Pour faire l'addition des décimales, on procède absolument comme dans l'addition des nombres entiers, et dans la somme, on place le point décimal au dessous de la place qu'il occupe dans les nombres additionnés.*

Exercices.

Faites les additions suivantes :

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
7.45	18.37	6.428	23.564	15.3275
8.63	16.7	23.73	18.4217	9.5
5.25	14.375	18.456	6.25	8.46817
7.42	23.504	15.907	13.5208	24.947586

6. Un négociant a acheté 4 lots de marchandises qu'il a payés le 1er $62.75, le 2e $58.07, le 3e $48.67 et le 4e $52.25 : combien a-t-il payé le tout ?

7. Un épicier a vendu 1 baril de sirop contenant 13.95 gallons, 1 autre 30.06 gallons et 1 troisième 45.50 gallons : combien a-t-il vendu de gallons de sirop ?

8. Quelle est la somme de .915 + 24.2 + 75.8429 + 2.9137456 + .4958837645 ?

Soustraction des décimales.

Exemple. *Soit à retrancher* 32.328 de 54.67.

J'écris le petit nombre sous le grand, absolument comme dans la soustraction des nombres entiers, les unités sous les unités, les dixièmes sous les dixièmes, les centièmes sous les centièmes, etc. Mais, les 328 millièmes ne pouvant pas se soustraire de 67 centièmes, puisque les

Solution.

```
 54.670
 32.328
 ------
 22.342
```

millièmes et les centièmes sont des parties différentes, je vais, comme dans la soustraction des fractions ordinaires (voir no. 103), reduire les fractions 67 centièmes et 328 millièmes au même dénominateur (voir no. 126) en ajoutant un 0 sur la droite de 67 qui devient ainsi 670 millièmes et faire ensuite la soustraction absolument comme la soustraction des nombres entiers, en ayant soin de placer le point décimal, dans la différence, exactement audessous de la place qu'il occupe dans les termes de la soustraction, ce qui me donne pour différence le nombre décimal 22.342.

Remarque. Dans la pratique, quand on est bien habitué, on n'écrit pas les 0 pour réduire les fractions au même dénominateur, mais on se contente de les ajouter mentalement.

De l'exemple qui précède, il suit que

132. *Pour faire la soustraction des décimales, on procède absolument comme dans la soustraction des nombres entiers et dans la différence, on place le point décimal exactement au-dessous de la place qu'il occupe dans les termes de la soustraction.*

Exercices

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
De........	75.47	25.358	35.78	28.75	47.508	50.75
Retranchez	39.23	13.183	27.49	25.214	36.7	28.198

7. D'une boîte contenant 55.7 minots de blé, Jules a pris 28.764 minots : combien en reste-t-il ?

8. Louis avait $29.12 et il a payé $15.98 pour un habit : combien lui reste-t-il ?

9. Des 654 acres de terrain qu'il possédait, Henri a vendu 225.75 acres à Gustave et 182.5 acres à Charles : combien lui reste-t-il de terrain ?

10. A même les $756 qu'il avait en banque, un marchand a payé $325.25 à ses commis et $248.62 pour ses cotisations : quelle est la somme qui lui reste en banque ?

Multiplication des décimales.

133. La multiplication des décimales repose sur les deux principes qui suivent :

1° *Le produit contient autant de chiffres décimaux qu'il y en a dans les deux facteurs ;*

2° *Lorsque le multiplicateur est un nombre entier, le produit contient autant de chiffres décimaux qu'il y en a dans le multiplicande.*

1er EXEMPLE Soit à multiplier .9 par .7.

Solution.

$$\begin{array}{r} .9 \\ .7 \\ \hline .63 \end{array}$$

Les fractions décimales .9 et .7 sont la même chose, sous un autre forme, que $\frac{9}{10}$ et $\frac{7}{10}$ et $\frac{9}{10}$ multipliés par $\frac{7}{10}$ (voir no. 115) égalent $\frac{63}{100}$. Mais, exprimés sous forme de fraction décimale, $\frac{63}{100}$ deviennent .63, de sorte qu'en multipliant tout simplement .9 par .7, j'arrive au même résultat, puisque j'ai pour produit .63, c'est-à-dire un produit composé de deux chiffres décimaux ou un produit qui contient autant de chiffres décimaux que les deux facteurs .9 et .7.

2e EXEMPLE. Soit à multiplier 25.62 par 6.5.

J'écris le nombre décimal 25.62 que j'ai pour multiplicande comme un nombre entier ordinaire, c'est-à-dire que je recule le point décimal de 2 rangs vers la droite; j'écris pareillement le nombre décimal 6.5 que j'ai pour multiplicateur comme un nombre entier ordinaire, c'est-à-dire que je recule le point décimal d'un rang vers la droite, ce qui réduit l'opération à la multiplication des nombres entiers 2562 par 65, qui donne pour produit 166530.

Solution.

2562
65
12.810
15372
166.530

Mais ce produit est bien trop grand, puisqu'en reculant le point décimal de 2 rangs à droite, au multiplicande, j'ai augmenté ce nombre de 100 fois (voir no. 127). Et comme en augmentant le multiplicande on augmente également le produit, il faut que je diminue le produit de 100 puisque j'ai augmenté le multiplicande de 100 fois. Pour cela, je vais séparer sur la droite du produit 2 chiffres par le point décimal, puisque pour diviser un nombre par 100 (voir no. 127), il suffit dé séparer ses 2 derniers chiffres de droite par le point décimal.

J'ai aussi augmenté le multiplicateur de 10 fois, puisque j'ai reculé le point décimal d'un rang à droite, et par là j'ai pareillement augmenté le produit de 10 fois, puisqu'en augmentant le multiplicateur on augmente également le produit. Il faut donc que je diminue le produit d'autant, c'est-à-dire de 10 fois, ou que je divise le produit par 10. Pour cela, je vais reculer le point décimal du produit d'un rang vers la gauche, puisque pour diviser 1 nombre par 10 (voir No. 127) il suffit de reculer le point décimal d'un rang à gauche.

Donc j'ai 1° retranché 2 chiffres à la droite du produit pour le diminuer de 100, 2° j'en ai retranché un autre chiffre pour le diminuer de 10 fois, c'est-à-dire que j'ai séparé 3 chiffres sur la droite du produit 166530, qui est ainsi devenu 166.530, un nombre entier suivi de 3 chiffres décimaux, absolument le même nombre de chiffres décimaux que j'ai au multiplicande (25.62) qui en a 2 et au multiplicateur (6.5) qui en a 1, c'est-à-dire 3 en tout.

Des exemples qui précèdent, il suit que

134. *Pour faire la multiplication des décimales, on opère comme dans la multiplication des nombres entiers, sans s'occuper du point et sur la droite du produit on sépare par le point décimal autant de chiffres décimaux qu'il y en a dans les deux facteurs.*

Exercice oral.

1. Combien font 3 fois 8 dixièmes ? 12 fois 8 dixièmes ? 9 fois 11 centièmes ? 7 fois 6 millièmes ?

2. Combien font 3 fois 1 dixième ? 2 centièmes ? 12 centièmes ? 5 millièmes ? 25 millièmes ? 6 dix-millièmes ? 12 cent-millièmes ?

3. Quel est le $\frac{1}{10}$ de 3 ? les $\frac{2}{10}$ de 3 ? .4 de 3 ? .7 de 5 ? .9 de 9 ?

4. Quels sont les $\frac{7}{10}$ de 8 ? .7 de 9 ? .4 de 12 ? .9 de 9 ? .5 de 8 ?

Exercices.

Faites les multiplications suivantes :

1. 4.5 × 1.9,
   18 × 6.2,
2. 0.57 × 0.78,
   4.8 × 0.35,
3. 4.27 × 7.20,
   3.65 × 0.68,
4. 7.45 × 0.28,
   149.25 × 100,

8. 2,928 × 3.513,
   0.27 × 4.815,
9. 0.537 × 49.817,
   7.2045 × 7.831,
10. 9.5804 × 102.08,
    530.1284 × 900.56,
11. 3897.5218 × 2754,
    1.0000013 × 2554,

5. 0.01456 × 1000,	12. 0.0267 × 0.00101,
74.53 × 19,	52.5 × 0.00101,
6. 125.314 × 21,	13. 0.00512 × 9,622155,
2462 × 5.810,	0.00009 × 5.00279,
7. 18 × 0.00003,	6694.34 × 0.002,
0.026 × 17468,	14. 19.345 × 281896.

15. Un pied cube d'eau pèse 62.5 livres : combien pèsent 9.75 pieds cubes ?

16. Combien coûteront 17.25 verges de velours à $1.50 la verge ?

17. Un fermier a tondu 28 moutons qui lui ont donné chacun 3.0027 livres de laine : combien cela fait-il de livres ?

18. Il faut environ 94.2 tonnes de fer par mille pour construire un chemin de fer : combien en faudrait-il pour construire 175.093 milles ?

Division des décimales.

135. La division des décimales repose sur les principes suivants :

1° *Lorsqu'on divise l'une par l'autre deux décimales de la même dénomination, le quotient est un nombre entier ;*

2° *Lorsqu'on divise une décimale ou un nombre décimal par un nombre entier, il doit y avoir autant de chiffres décimaux au quotient qu'il y en a dans le dividende ;*

3° *Lorsqu'il n'y a pas autant de chiffres décimaux au dividende qu'au diviseur, on ajoute à la droite du dividende assez de zéros pour qu'il ait autant de chiffres décimaux que le diviseur.*

1er EXEMPLE. Soit à diviser .9 par .15.

J'observe que les fractions .9 (dixièmes) et .15 (centièmes) ne sont pas des fractions de la même dénomination, c'est-à-dire des parties de la même espèce. Comme on ne peut diviser l'une par l'autre que des fractions de la même dénomination, je vais réduire la fraction .9 (dixièmes) au même dénominateur (voir no. 126) que la fraction diviseur .15 (centièmes) en ajoutant un 0 à la droite de .9, qui devient .90 (centièmes). Je réduis ainsi l'opération à la division de 90 centièmes par 15 centièmes, et comme 90 contiennent 15 fois 6, j'ai pour quotient 6, qui est un nombre entier, puisqu'il indique le nombre *entier* de fois que 90 contiennent 15. Donc .9 divisés par .15 = le nombre entier 6.

Solution.

90	15
90	6

REMARQUE I. Lorsqu'après avoir réduit les deux termes de la fraction au même dénominateur, le dividende ne contient pas le diviseur, on écrit au quotient un 0 qu'on fait suivre du point décimal, puis on ajoute autant de 0 sur la droite du dividende qu'il en faut pour le rendre assez grand pour contenir le diviseur.

EXEMPLE. Soit à diviser .12 par .300.

J'ajoute d'abord un 0 à .12 pour le convertir en millièmes comme le diviseur et je forme ainsi le nombre 120; mais comme 300 n'est pas contenu dans 120, j'écris au quotient un 0 que je fais suivre du point décimal et j'ajoute un 0 à la droite du dividende 120 qui devient ainsi 1200 et comme 300 est contenu en 1200 4 fois, j'écris 4 au quotient, après le point décimal, ce qui

Solution.

1200	300
1200	0.4

indique que 12 centièmes divisés par 300 millièmes donnent 4 dixièmes pour quotient.

Remarque II. Lorsque la division donne un reste, on convertit ce reste en décimales de la dénomination suivante en ajoutant un 0 à sa droite, et deux si un ne suffit pas, et l'on continue la division en faisant exprimer au quotient des décimales du même ordre que celles du dividende partiel sur lequel on opère.

Exemple. Soit à diviser .8 par .25.

J'ajoute un 0 à .8 pour le convertir en .80 et j'opère comme dans les exemples précédents. Je trouve pour quotient de la première division, 3, avec 5 pour reste. J'ajoute un 0 à la droite de ce reste 5, pour le convertir en dixièmes et j'ai 50 dixièmes et comme le diviseur 25 est contenu 2 fois dans le dividende 50 dixièmes j'écris au quotient, 2, au rang des dixièmes, puisque des dixièmes divisés par un nombre entier donnent évidemment des dixièmes au quotient et pour résultat, je trouve que .8÷.25=3.2.

Solution.

$$\begin{array}{r|l} 80 & 25 \\ \cline{2-2} 75 & 3.2 \\ \cline{1-1} 50 & \\ 50 & \\ \cline{1-1} \end{array}$$

2e Exemple. Soit à diviser .24 par 8.

Il est évident qu'en divisant 24 centièmes par 8 (entiers), j'aurai des centièmes pour quotient, puisque (voir Remarque II, page 57) le quotient est toujours un nombre de la même espèce ou de la même dénomination que le dividende. Mais les centièmes s'écrivent au deuxième rang à droite du point (voir no. 118), je vais écrire le quotient 3 au 2e rang en le faisant précéder d'un 0 pour remplacer

Solution.

$$\begin{array}{r|l} .24 & 8 \\ \cline{2-2} 24 & .03 \\ \cline{1-1} \end{array}$$

(voir no. 23) l'ordre des dixièmes qui manque et j'ai pour quotient la décimale .03, qui contient deux chiffres décimaux, c'est-à-dire *autant qu'il y en a dans le dividende* 24.

4° *Lorsqu'on divise un nombre entier par une fraction décimale, le quotient exprime toujours des entiers,— mais qui sont suivis de décimales lorsque la division donne un reste.*

EXEMPLE. Soit à diviser 5 par .3

Je convertis d'abord les entiers en dixièmes en ajoutant un 0 à la droite de 5, qui devient 50 dixièmes et je divise comme si les deux termes étaient des nombres entiers. J'ai pour premier chiffre du quotient 1 ; mais ce chiffre est un entier, puisque, comme nous l'avons vu, (à 1°) *lorsqu'on divise l'une par l'autre deux décimales de même dénominateur le quotient est un nombre entier.* Le 2e chiffre du quotient, 6, est aussi un nombre entier, puisqu'il résulte de la division de 20 dixièmes par 3 dixièmes.

Solution.

```
      50 | 3
         -----
         16.66
      3
      —
      20
      18
      —
reste 20
      18
      —
      20
      18
      —
       2
```

Cette 2e division donne le reste 2: comme 3 n'est pas contenu dans 2, je vais convertir ce reste en dixièmes, en ajoutant un 0 à sa droite et je vais continuer l'opération comme il est indiqué à la REMARQUE II, ce qui va me donner pour résultat, au quotient, le nombre entier 16, suivie de la décimale 66, plus un reste 2, dont je ne tiens pas compte.

REMARQUE. Les restes qui reviennent ainsi les mêmes après chaque division partielles forment ce qu'on appelle des *décimales périodiques*, ainsi nommées parcequ'elles se représentent à chaque période de l'opération. On ne tient pas compte de ces décimales périodiques et dans la pratique on ne pousse pas leur division à plus de deux ou trois chiffres au quotient. C'est ce qu'on appelle *calculer le quotient à un millième près.*

5° *Lorsque les termes de la division comprennent des nombres décimaux* — c'est-à-dire des nombres entiers suivis de fractions décimales—*on convertit ces nombres décimaux en décimales en supprimant le point décimal, on réduit ensuite ces décimales au même dénominateur, puis on opère comme dans les cas mentionnés plus haut.*

EXEMPLE. Soit à diviser 10.58 par 2.3.

Je supprime d'abord le point décimal aux deux termes qui deviennent respectivement 1058 centièmes et 23 dixièmes. Je réduis ensuite 23 dixièmes en centièmes, en ajoutant un 0 à la droite de 23, qui devient 230, ce qui ramène l'opération à la division du nombre entier 1058 par le nombre entier 230. Je procède donc comme dans la division ordinaire et j'ai 4 pour 1er chiffre du quotient. Je multiplie le diviseur 230 par 4, ce qui donne pour produit 920, que je soustrais du dividende 1058 et j'ai 138 pour reste. Comme 138 ne contient pas 230, j'ajoute un 0 à la droite du reste 138, pour le convertir en dixièmes, et j'ai pour 2e dividende partiel 1380 dixièmes, qui contiennent 230, le diviseur, 6 fois. Mais comme le quotient exprime toujours un nombre de la

Solution.

```
1058 | 230
 920  4.6
----
 1380
 1380
 ----
```

même dénomination que le dividende qui l'a produit, le quotient 6 doit exprimer des dixièmes et pour cela je le sépare de 4 par le point décimal et j'ai ainsi pour résultat le quotient 4.6.

Des exemples qui précèdent, on tire les règles suivantes :

136. Pour faire la divison des décimales,

1° Lorsque le diviseur est un nombre entier,

On ajoute à la droite du dividende, si c'est nécessaire, autant de zéros qu'il en faut pour faire de ce dividende un nombre capable de contenir le diviseur ;

On procède alors comme dans la division des nombres entiers ;

On sépare sur la droite du quotient, par le point décimal, autant de chiffres décimaux qu'il y en avait dans le dividende originaire, ajoutant des zéros à gauche du quotient, lorsque cela est nécessaire.

2° Lorsque le diviseur est une décimale ou un nombre décimal,

On supprime le point décimal au diviseur, puis on recule à droite le point décimal du dividende d'autant de rangs qu'il y avait de chiffres décimaux au diviseur originaire, puis l'on opère la division, plaçant le point décimal du quotient comme dans l'exemple précédent.

Exercices

1. Divisez .00481 par .01408.
2. Divisez .45 par .180.
3. Divisez .75 par 250.
4. Divisez 26.75. par 3.5.

5. Divisez 26.88 par 5.6.
6. Divisez 256.5 par 4.5.
7. Divisez 82.75 par 4.25.
8. Divisez 83.2 par 3.45.
9. Divisez 270 par .72.
10. Divisez 2.6368 par 412.
11. Divisez 119.4 par 6.94.
12. Divisez 540.5 par 19.78.

13. Gustave a payé $86.25 pour 23 jours de pension dans un hotel, combien a-t-il payé par jour ?

14. A $2.25 la verge, combien aurai-je de verges de drap pour $74.25 ?

15. Un cultivateur a vendu 45 minots de pois pour $33.75 : combien les a-t-il vendus le minot ?

16. Quel est le quotient de $327 \div 21.255$?

Conversion des fractions décimales.

1er **Cas**,—*lorsqu'il s'agit de convertir une fraction décimale en fraction ordinaire.*

Exemple. Soit à convertir .6 en fraction ordinaire.

La fraction décimale .6 peut s'écrire sous forme de fraction ordinaire $\frac{6}{10}$ et la fraction $\frac{6}{10}$ simplifiée en la divisant par 2 égale $\frac{3}{5}$.

Solution.

$.6 = \frac{6}{10}$ et $\frac{6}{10} \div 2 = \frac{3}{5}$

De cet exemple, il suit que

137. *Pour convertir une fraction décimale en fraction ordinaire, on supprime le point et l'on écrit au-dessous du nombre exprimant cette fraction, que l'on prend pour numérateur, le chiffre 1 suivi d'autant de zéros, moins un, que contient de chiffres l'ordre décimal auquel appartient cette fraction.*

2e **Cas**, —*lorsqu'il s'agit de convertir une fraction ordinaire en fraction décimale.*

Exemple. Soit à convertir $\frac{3}{5}$ en fraction ordinaire.

J'ajoute un 0 à la droite du numérateur 3, qui devient 30 *dixièmes* et divisant ces 30 dixièmes par le dénominateur 5, j'ai 6 dixièmes pour quotient = .6, écrits sous forme de fraction décimale.

Cet exemple montre que

138. *Pour convertir une fraction ordinaire en fraction décimale, on divise le numérateur par le dénominateur et le quotient exprime une fraction décimale.*

Exercices.

Convertissez les décimales suivantes en fractions ordinaires :

1. .55 ; .875 ; 25 ; .4375 ; 225 ; .025.
2. 125 ; .0375 ; .8125 ; 15625 ; .075 ; .9375.

Convertissez en décimales les fractions suivantes :

3. $\frac{1}{2}$, $\frac{5}{8}$, $\frac{7}{15}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{17}{20}$, $\frac{13}{16}$.
4. $\frac{3}{32}$, $\frac{7}{125}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{5}{9}$, $\frac{7}{11}$, $25\frac{3}{4}$, $18\frac{1}{2}$, $35\frac{9}{16}$.

Questionnaire.

133 Sur quels principes repose la multiplication des décimales ?

134. Comment se fait la multiplication des décimales ?

135. Quels sont les principes de la division des décimales ?

136. Quelles sont les règles de la division des décimales ?

137. Comment fait-on pour convertir une décimale en fraction ordinaire ?

138. Une fraction ordinaire en décimale ?

Exercices généraux sur les décimales.

1. Quelle est la somme de 230 et 3 dixièmes + 29 et 13

centièmes + 173 et 5 centièmes, 75 millièmes + 1350 et 3 dix-millièmes ?

2. Combien valent 67.75 acres de terrain à $62.50 l'acre ?

3. Combien coûteront 5625 pieds de bois, à $15.62 le mille pieds ?

4. Paul a acheté 133.5 verges de drap à $3.25 la verge et il en a revendu 33 verges à $3.33, 50 verges à $3.87, et le reste à $3.60 : combien a-t-il gagné ?

5. Combien y a-t-il de verges de calicot dans 4 pièces mesurant la 1ère, 33.75 verges, la 2e, 42.5 verges, la 3e, 35.625 verges et la 4e, 44.25 verges ?

6. Quelle est la différence entre 9 dixièmes et 9 centièmes ?

7. En parcourant 32.73 milles par jour, quelle distance puis-je parcourir en 17.25 jours ?

8. Si 45 acres de terre produisent 1173.825 minots de pois, quel est le produit par acre ?

9. A $0.62 la verge, combien puis-je acheter de verges de toile pour $22.50 ?

10. Quelle est la décimale équivalente à $\frac{3}{32}$?

11. Quelle est la différence entre 8 millièmes et 8 dixièmes ?

12. A $0.75 la verge, combien coûteront les .75 d'une verge d'étoffe ?

13. Quel est le produit de 35 et 7 dixièmes multipliés par 42 et 65 millièmes ?

14. Combien coûteront en tout 31 verges de drap à $7.68 la verge, $12\frac{1}{4}$ verges de satin à $1.31 la verge, et 16 écheveaux de soie à $0.6\frac{1}{4}$ l'écheveau ?

15. Une personne veut acheter autant de café que de riz ; le café vaut 13½ cents la livre et le riz 5 cents : combien pourra-t-elle acheter de livres de riz et de café pour $15.50 ?

16. Si une famille consomme .785 d'un baril de farine le 1er mois, .825 le 2e, .73 le 3e, .8 le 4e et .76 le 5e, combien, en moyenne, consomme-t-elle de barils de farine par mois ?

17. Joséphine a acheté 5 verges de casimir à $1.87, 1½ verge d'alpaga à $0.87, 13 verges de calicot à $0.25 et 14 verges de mousseline à $0.25 : combien a-t-elle payé en tout ?

18. Combien coûteront 256.376 livres de suere à 10 cents la livre ?

19. Un champ de 13 acres a produit 713.5 minots d'avoine et un autre de 9 acres 576.25 : combien, en moyenne, ces champs ont-ils produit à l'acre ?

20. Combien coûteront 75,000 minots de blé à $2.06 le minot ?

21. J'ai payé, au prix de $0.12 la livre, $0.78 pour un morceau de bœuf : combien pesait-il de livres ?

22. Un papetier a acheté pour $114.00 de canifs à $0.95 la pièce : combien en a-t-il acheté ?

23. J'ai payé $257.50 pour 20.5 tonnes de foin : combien ai-je payé la tonne ?

24. A $28.60 le tonneau, combien devrai-je payer pour faire transporter .456 tonneau de marchandises à Paris ?

25. Jules a acheté 100 moutons à $1.37 et les a revendus $1.87 chacun : combien a-t-il gagné ?

26. Si, à $62.50 l'acre, un terrain coûte $4234.37 : combien coûte 1 acre de ce terrain ?

27. J'ai acheté 67.75 acres de terrain à \$62.50 l'acre et revendu le tout \$5081.25 : combien ai-je gagné ou perdu ?

28. Quel est le quotient de .0018 ÷ .000006 ?

29. J'ai acheté 356 livres de laine à 37½ cents et j'ai payé \$62.50 pour la faire filer : combien dois-je la revendre pour gagner \$37.50 ?

30. A \$0.06 la livre, combien peut-on acheter de livres de riz pour \$3.60 ?

31. Quel est le quotient de ·01 ÷ 12.3 ?

32. A \$8.25 la corde, combien faudra-t-il de cordes d'écorce de pruche pour payer un lot de cuir valant \$57.75 ?

SYSTÈME DES POIDS ET MESURES.

Nous avons déjà vu que pour *évaluer* une grandeur ou une quantité, c'est-à-dire pour s'en faire une idée exacte, il faut la mesurer.

139. Mesurer une quantité, c'est la comparer à une autre quantité de même nature, mais bien connue, pour voir de combien l'une surpasse l'autre, ou combien de fois l'une contient l'autre.

140. La quantité que l'on prend pour en mesurer d'autres s'appelle *unité de mesure* ou simplement *mesure.*

141. Les quantités qu'on a le plus souvent besoin de mesurer sont les *longueurs*, les *surfaces*, les *volumes*, les *contenances* ou *capacités*, les *poids*, la *valeur* des choses et le *temps.*

142. Il y a donc des *mesures de longueur*, des *mesures de surfaces*, des *mesures de volumes*, des *mesures*

de capacités, des *mesures de Poids*, des *mesures de prix* ou *mesures monétaires* et des *mesures de temps*.

143. L'ensemble de toutes ces mesures s'appelle le **Système des poids et mesures.**

144. Comme l'unité de chaque mesure n'aurait pas suffi aux besoins et aux usages de la vie, on a formé en outre des mesures plus grandes et d'autres plus petites que l'unité de chaque mesure. Les mesures plus grandes ont été appelées *multiples* et les plus petites *sous-mutiples* de l'unité de mesure.

Remarque.—On appelle *mesures réelles* ou *effectives* celles qui sont en usage dans le commerce ; elles sont vérifiées et poinçonnées par l'inspecteur des poids et mesures du district.

Questionnaire.

139. Qu'est-ce que mesurer une quantité?

140. Qu'appelle-t on unité de mesure ?

141. Quelles sont les quantités qu'on mesure le plus souvent ?

142. et 143. Quelles sont les principales espèces de mesures et comment appelle-t-on leur ensemble ?

144. Qu'appelez-vous multiples et sous-multiples des mesures ? et mesures réelles ?

Mesures de longueur.

145. On appelle *mesures de longueur* celles que l'on emploie pour mesurer les longueurs, c'sst-à-dire l'étendue des corps considérée sous une seule dimension.

146. La principale unité de mesure de longueur

est le *pied* avec ses multiples et sous-multiples, tels qu'indiqués dans les tableaux suivants :

12 pouces	font	1	pied,	indiqué	en	abrégé par	*pd.*
3 pieds	"	1	verge	"		"	*vg.*
5½ verges	"	1	perche	"		"	*pch.*
40 perches	"	1	stade	"		"	*std.*
8 stades	"	1	mille	"		"	*mil.*
3 milles	"	1	lieue	"		"	*li.*

D'où l'on forme ce tableau d'équivalence, montrant combien chaque unité supérieure en contient d'inférieures des différentes espèces :

				pd.	pcs.
			vg.	1	12
		pch.	1	3	36
	std.	1	5½	16½	198
mil.	1	40	220	660	7,920
1 =	8 =	320 =	1760 =	5,280 =	63,260

C'est-à-dire que 1 mille=8 stades, ou 320 perches, ou 1,760 verges, ou 5,280 pieds, ou 63,260 pouces.

147. Outre ces mesures, qui sont les mesures anglaises, on emploie aussi dans la Province de Québec des mesures françaises, qui sont comme suit :

12 pouces	font	1	pied,	indiqué	en	abrégé par	*pd.*
6 pieds	"	1	toise	"		"	*t.*
3 toises	"	1	perche	"		"	*pch.*
10 perches	"	1	arpent	"		"	*arpt.*
84 arpents	"	1	lieue	"		"	*li.*

Ce qui donne ce tableau d'équivalence :

				pd.	pcs.
			t.	1	12
		perch.	1	6	72
	arpt.	1	3	18	216
li.	1	10	30	180	2,160
1 =	84 =	840 =	2,520 =	15,120 =	181,440

Remarque.—Le pied *français* est plus long que le pied *anglais* dans la proportion de 1068 à 1000, puisque 1000 pieds français font 1068 pieds anglais. D'où il suit que

148. *Pour convertir un nombre donné de pieds français en pieds anglais, on multiplie ce nombre par* 1068 *et on divise le produit par* 1000, *en séparant sur la droite trois chiffres décimaux qui expriment des fractions de pieds.*

Exemple. Soit à trouver combien il y a de pieds anglais dans 500 pieds français.

Je multiplie 1068 par 500 et j'ai pour produit 534000, que je divise par 1000 en séparant par le point décimal (voir no. 77) les trois derniers chiffres de droite et j'ai pour résultat 534 pieds anglais.

Solution.

$$\begin{array}{r} 1068 \\ 500 \\ \hline 534.000 \end{array}$$

149. *Pour convertir un nombre donné de pieds anglais en pieds français, on multiplie ce nombre par* 1000 *en ajoutant trois zéros à sa droite et l'on divise le produit ainsi formé par* 1068.

Exemple. Soit à trouver combien il y a de pieds français dans 534 pieds anglais.

Je multiplie 534 par 1000 en ajoutant trois 0 (voir no. 58) à sa droite et j'ai pour produit 534000. Divisant ce produit par 1068, je trouve pour quotient 500, c'est-à-dire 500 pieds français.

Solution.

$$534 \times 1000 =$$

$$\begin{array}{r|l} 534000 & 1068 \\ \cline{2-2} \underline{5340} & 500 \text{ pieds} \\ 00 & \text{franc.} \end{array}$$

150. Dans la marine, on emploie encore les mesures suivantes : 1 main = 4 pouces ; 1 brasse = 6 pieds ; 120 brasses = 1 cable ; $7\frac{1}{2}$ cables = 1 nœud ou mille marin qui équivaut à $1\frac{1}{7\frac{1}{2}}$ mille ordinaire.

Les arpenteurs emploient aussi des mesures spéciales, avec la chaîne de Gunter pour base. 7.92 pouces = 1 chaînon ; 25 chaînons = 1 perche ; 4 perches ou 66 pieds = 1 chaîne ; 10 chaînes = 1 stade et 8 stades = 1 mille.

Mesures de Surfaces.

151. On appelle *mesures de surfaces*, ou de *superficie*, celles qui servent à évaluer les surfaces, c'est-à-dire l'étendue des corps considérée sous deux dimensions : longueur et largeur (ou hauteur).

152. Pour évaluer les surfaces, on se sert d'un carré qui a pour côté l'unité de longueur.

153. *On appelle carré une figure qui a quatre côtés égaux et ses quatre angles droits*, c'est-à-dire *une superficie formée par l'unité de longueur multipliée par elle-même.* Ainsi la figure *a* est un carré, puisque ses quatre côtés ont la même longueur. Si chacun de ces côtés a un pied de longueur, ce carré aura une surface ou une superficie d'un pied carré, puisque 1 × 1 = 1.

Fig. a.

154. *Pour trouver la superficie d'un carré quelconque ayant ses quatre angles droits, on multiplie sa longueur par sa largeur.*

155. La mesure de surface ou de superficie n'est

donc que la mesure de longueur multipliée par elle-même, d'où l'on a formé le tableau suivant :

144	pouces carrés	font	1 pied carré	indiqué	en abrégé	*pd. car.*
9	pieds "	"	1 verge "	"	"	*vg. car.*
30¼	verges "	"	1 perche "	"	"	*pch.car.*
40	perches "	"	1 vergée "	"	"	*vge.car.*
4	vergées "	"	1 acre "	"	"	*acr.car.*
640	acres "	"	1 mille "	"	"	*mil.car.*
9	milles "	"	1 lieue "	"	"	*li. car.*

Table d'équivalence.

Mil. car.	Acr. car.	Vge. car.	Pch. car.	Vg. car.	Pd. car.	Pcs. car.
					1 =	144
				1 =	9 =	1,296
			1 =	30¼ =	272¼ =	39,204
		1 =	40 =	1,210 =	10,890 =	1,568,160
	1 =	4 =	160 =	4,840 =	43,560 =	6,272,640
1 =	640 =	2,560 =	102,400 =	3,097,600 =	27,878,400 =	4,014,489,600

156. Les tableaux qui suivent indiquent les anciennes mesures *françaises* de surface, encore en usage dans certaines parties de la province :

144	pouces carrés	font	1 pied carré,	indiqué	en abrégé	*pd.car.*
36	pieds "	"	1 toise "	"	"	*t. car.*
9	toises "	"	1 perche "	"	"	*pch. car.*
100	perches "	"	1 arpent "	"	"	*arpt. car.*
7056	arpents "	"	1 lieue "	"	"	*li. car.*

Table d'équivalence.

Li. car.	Arpt. car.	Pch. car.	T. car.	Pd car.	Pcs. car.
				1 =	141
			1 =	36 =	5,184
		1 =	9 =	324 =	46,656
	1 =	100 =	900 =	32,400 =	4,665,600
1 =	7,056 =	705,600 =	6,350,400 =	228,614,400 =	32,920,473,600

NOTA.—Dans la pratique, la *verge carrée* est l'unité de mesure employée pour mesurer les ouvrages du vitrier, du tailleur de pierre, du peintre, du platrier, du paveur, du plafonnage et du tapissier ; et le *carré de* 100 *pieds* celle qu'on emploie pour mesurer les planchers, les cloisons, les enduits, les toitures. Les ouvrages du briqueleur se mesurent à la verge carrée ou au 100 pieds carrés, en supposant que l'ouvrage a douze pouces ou $1\frac{1}{2}$ brique d'épaisseur. Le carré de toiture est supposé renfermer mille bardeaux, à cinq pouces de chanfrain.

157. La superficie ou l'aire des terrains s'exprime en acres et milles carrés.

Mesures de volume.

158. On appelle *mesures de volume* ou de *solidité* celles qui servent à évaluer le volume des corps.

159. Par le *volume des corps*, on entend la portion de l'espace qu'ils occupent, ou, en d'autres termes, l'étendue des corps considérée sous les trois dimensions : *longueur*, *largeur* et *hauteur*.

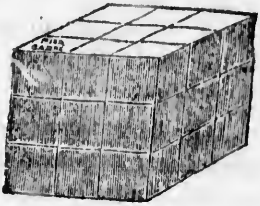
Pour évaluer les volumes, on se sert d'un *cube*.

160. On appelle *cube* un solide qui a la forme d'un dé à jouer et dont les six faces sont des carrés égaux entre eux.

161. L'*unité de volume* est le pied ou la verge cube, suivant qu'on prend le pied ou la verge pour unité de longueur.

172. Le pied cube est un cube dont le côté a un

pied de longueur et par conséquent dont les six faces sont des carrés d'un pied et pareillement pour la verge cube.



La figure ci-jointe représente une verge cube, puisque chacune de ses arrêtes est supposée avoir une verge de longueur et chacune de ses faces une verge carrée. Le dessus et le dessous sont des carrés d'une verge, c'est-à-dire de 3×3 pieds de hauteur. En multipliant 3 par 9, j'aurai évidemment le cube, c'est-à-dire le volume de la matière contenue dans ce corps, c'est-à-dire 27, puisque, comme le montre la figure, j'aurai 27 pièces d'un pied cube. D'où il suit que

163. *Pour obtenir le cube d'un corps quelconque, on multiplie sa surface par sa hauteur ; et pour avoir le cube d'un nombre on le multiplie deux fois par lui-même.*

164. Exemple.—12 *pouces cubes égalent* $12 \times 12 = 144 \times 12 = 1728$ *pouces ou* 1 *pied cube.* C'est de cette manière qu'on a formé le tableau suivant :

1728 pouces cubes font 1 pied cube, indiqué en abrégé par *pd. c.*
22 pieds " " 1 verge " " " " *vg. c.*

et pour les anciennes mesures françaises :

1728 pouces cubes font 1 pied cube, indiqué en abrégé par *pd. c.*
216 pieds " " 1 toise " " " " *t. c.*

1000 toises cubes égalant 9,745.491 verges cubes. La verge cube contient 46,656 pouces cubes et la toise cube 3[illegible],288 pouces cubes.

Dans la pratique on emploie, en outre, les mesures cubes mentionnées dans le tableau qui suit :

50 pieds cubes de bois en grume (rond) } font 1 tonne.
40 " " de bois carré, }
24¾ " " de maçonnerie font 1 perche, — qui a 16½ pieds de longueur, 1½ pied de largeur et 1 pied d'épaisseur.

165. *Pour trouver combien une boite ou un vase de forme carrée contient de minots, on en trouve le cube en pouces cubes et on divise le nombre de pouces par* 2,218.192 *pour avoir des minots impériaux ou par* 2,150.4 *pour avoir avoir des minots de Winchester.*

Pour avoir des gallons impériaux, on divise par 277.274 *et par* 231 *pour avoir des gallons mesure de vin.*

166. *Pour trouver la contenance d'un vase cylindrique, multipliez le diamètre—exprimé en pieds—par lui-même, le produit par* 1357 *et ce nouveau produit par la hauteur du vase, exprimée en pieds et le produit total sera des pouces cubes, qu'on divise par le nombre de pouces cubes qu'il faut pour faire un gallon, si on veut avoir la contenance en gallons,—ou pour faire un minot, si on veut avoir la contenance en minots.*

La *corde* de bois a 8 pieds de couche ou de longueur, 4 pieds de hauteur et 2½, 3, 3½ ou 4 pieds de largeur, selon la longueur du bois.

Nota.—Pour calculer leur ouvrage, les briqueleurs et les maçons déduisent la moitié des cubes des espaces vides représentés par les portes et les fenêtres ; mais ils ne font aucune réduction pour les encoignures et mesurent la longueur des murs à l'extérieur pour en faire le cube.

L'étalon ou l'unité de mesure pour le bois scié est la planche de 12 pieds de longueur, 10 pouces de largeur et 1 pouce d'épaisseur, c'est-à-dire 1440 pouces cubes de bois scié, ou ⅚ ou 0.83⅓ d'un pied cube de bois. D'où il suit que

167. *Pour savoir combien un nombre donné de pieds cubes de bois contient de planches (unité de mesure), on multiplie ce nombre par 6 et on divise le produit par 5.*

Et réciproquement :

168. *Pour savoir combien un nombre donné de planches* (unité de mesure) *contient de pieds cubes de bois, on multiplie ce nombre par 5 puis on divise le produit par 6.*

1er Exemple. *J'ai* 150,000 *pieds cubes de bois scié et je veux savoir combien cela représente de planches* (unité de mesure).

Je multiplie 150,000 par 5, ce qui me donne 750,000 que je divise par 6, et le quotient, 125,000, représente le nombre de planches que j'ai réellement.

2e Exemple. *J'ai* 125,000 *planches et je veux savoir combien elles contiennent de pieds cubes de bois scié.*

Je multiplie 125,000 par 6, ce qui produit 750,000, puis je divise ce produit par 5 et le quotient, 150,000, représente le nombre de pieds cubes de bois que j'ai.

Mesures de capacité.

169. Les mesures de capacité ou de contenance sont celles qui servent à mesurer les liquides,

comme l'eau, le vin, etc., ainsi que les grains ou autres matières sèches, comme le froment, le seigle, l'orge, les haricots, les pommes de terre, etc.

170. On appelle *capacité* ou *contenance* d'un vase, tel qu'une bouteille, une boîte, un tonneau, etc., le volume intérieur de ce vase.

Aussi les mesures de capacité se rattachent intimement aux mesures de volume, qu'elles ont pour base.

171. L'unité principale des mesures de capacité pour les liquides est le gallon, qui a ses multiples et ses sous-multiples.

172. Le gallon *impérial anglais* contient 277.274 pouces cubes ou 10 livres avoir-du-poids d'eau pure, distillée, pesée à une température de 62 degrés du thermomètre Fahrenheit et sous une pression barométrique de 30 atmosphères. Le gallon *mesure de vin* ne contient que 231 pouces cubes. Ce dernier était le seul en usage dans le pays jusqu'à ces derniers temps ; mais une loi passée par le parlement fédéral a introduit l'usage du gallon impérial, qui devra remplacer complètement le gallon mesure de vin.

173. Le gallon mesure de vin égale 0.83, à une fraction de millième près, le gallon impérial, en sorte que

174. *Pour savoir combien un nombre donné de gallons mesure de vin contient de gallons impériaux, on multiplie ce nombre par* 83, *puis on divise le produit par* 100.

Et réciproquement

175. *Pour savoir combien un nombre donné de gallons impériaux contient de gallons mesure de vin, on multiplie ce nombre par* 100, *puis on divise le produit par* 83.

1er Exemple. *J'achète* 1000 *gallons, mesure de vin, de mélasse et je veux savoir combien j'aurai de gallons impériaux.*

Je multiplie par 83, ce qui produit 83,000 et je divise ces 83,000 par 100 : le quotient, 830, m'indique le nombre de gallons impériaux que j'aurai.

2e Exemple. *J'achète* 830 *gallons impériaux de sirop et je veux savoir combien j'aurai de gallons mesure de vin.*

Je multiplie 830 par 100, ce qui me donne 83,000, produit que je divise par 83 : le quotient, 1000, m'indique le nombre de gallons mesure de vin que j'aurai.

La même méthode s'applique naturellement aux multiples et sous-multiples du gallon.

176. Le tableau suivant indique les différentes mesures des liquides, c'est-à-dire les multiples et sous-multiples du gallon :

2 septiers ou demiards	font	1 chopine	indiquée	en abrégé	*chop.*
2 chopines	"	1 pinte	"	"	*pin.*
2 pintes	"	1 pot	"	"	*pt.*
2 pots	"	1 gallon	"	"	*gal.*
31½ gallons	"	1 baril	"	"	*brl.*
42 gallons	"	1 tierçon	"	"	*tierc.*
2 barils ou 63 gallons	"	1 barrique	"	"	*bque.*
2 tierçons ou 84 galls.	"	1 tonne	"	"	*ton.*
2 barriques ou 126 gall.	"	1 pipe	"	"	*pp.*
2 pipes ou 252 gallons	"	1 tonneau	"	"	*tonn.*

Table d'équivalence.

						chp.	sept.
					pin.	1 =	4
				gal.	1 =	2 =	8
			brl.	1 =	4 =	8 =	32
		bque.	1 =	$31\frac{1}{2}$ =	126 =	152 =	1008
	pp.	1 =	2 =	63 =	252 =	504 =	2016
ton.	1 =	2 =	4 =	126 =	504 =	1008 =	4032
1 =	2 =	4 =	8 =	252 =	1008 =	2016 =	8064

Mesures de matières sèches.

177. Pour mesurer les grains, les légumes, le sel, le charbon et d'autres matières semblables, on se sert aussi du gallon, mais avec d'autres multiples et sous-multiples, ainsi qu'il suit :

2 chopines	font	1 pinte,	indiquée en	abrégé par	*pin.*
4 pintes	"	1 gallon	"	"	*gal.*
2 gallons	"	1 peck	"	"	*pk.*
4 pecks	"	1 minot	"	"	*mnt.*
36 minots	"	1 chaldron	"	"	*chald.*

Table d'équivalence.

				pin.	chp.
			gal.	1 =	2
		pk.	1 =	4 =	8
	mint.	1 =	2 =	8 =	16
chald.	1 =	4 =	8 =	32 =	64
1 =	36 =	144 =	288 =	1152 =	2,304

NOTA. Le *minot impérial* anglais contient 2218.192 pouces cubes ou 80 lbs. avoir-du-poids d'eau pure distillée, pesée à une température de 62° Fahr. et sous une pression barométrique de .30 atmosphères. C'est un cylindre de 8 pouces de hauteur avec un diamètre de 18.789 pouces. Le *minot de Winchester* contient 2,150.4 pouces cubes ou 77.627 lbs. avoir-du-poids d'eau pure distillée, pesée à la même température et sous la même pression barométrique que pour le minot impérial.

Le minot de Winchester a été le seul en usage dans le pays jusqu'à la passation de la loi qui a introduit l'usage du minot impérial, qui devra dans quelques années remplacer le minot de Winchester.

178. *Pour savoir combien un nombre donné de minots Winchester contient de minots impériaux, on multiplie ce nombre par* 97, *puis on divise le produit par* 100.

Et réciproquement :

179. *Pour savoir combien un nombre donné de minots impériaux contient de minots de Winchester, on multiplie ce nombre par* 100 *puis on divise le produit par* 97.

Nota. La différence entre le minot impérial et le minot de Winchester est de .03, environ une chopine par minot, ce qui fait un minot par 32½ minots, environ, et trois minots par cent minots.

Mesures de poids.

180. On appelle *mesures de poids* ou de *pesanteur*, ou simplement *poids*, les mesures dont on se sert pour peser ou évaluer la pesanteur des choses.

181. Il y a trois séries de poids : le *poids de Troie* le *poids d'Apothicaire* et le *poids avoir-du-poids*. On se sert du premier pour peser les métaux précieux, l'or, les diamants et dans la chimie ; du second pour

peser les drogues et les ingrédients de médecine et du troisième pour les usages ordinaires.

182. Ces trois poids ont pour base le grain qui, dans l'origine, représentait la pesenteur d'un grain de blé pris dans le milieu de l'épi et bien séché.

Poids de Troie.

24 grains	font	1 gros (penny weight)	indiqué en abrégé	*gr.* ou *cwt.*
20 gros	"	1 once	" "	*oz.*
12 onces	"	1 livre	" "	*lb.*

Poids d'Apothicaire.

20 grains	font	1 scrupule	indiqué en	abrégé par	℈
3 scrupules	"	1 drachme	"	"	ʒ
8 drachmes	"	1 once	"	"	℥
12 onces	"	1 livre	"	"	℔

Poids Avoir-du-poids.

16 drachmes	font	1 once	indiqué en	abrégé par	*oz.*
16 onces	"	1 livre	"	"	*lb.*
25 livres	"	1 quart	"	"	*qrt.*
4 quarts	"	1 quintal	"	"	*qtl.*
20 quinteaux	"	1 tonneau	"	"	*tonn.*

Table d'équivalence.

				oz.	drch.
			℔.	1 =	16
		qrt.	1 =	16 =	256
	qtl.	1 =	25 =	400 =	6,400
tonn.	1 =	4 =	100 =	16,000 =	25,600
1 =	20 =	80 =	2000 =	32,000 =	[illegible]

Nota. Autrefois le quart était de [illegible] livres, le quintal de 112 et le tonneau de 2240 ; mais outre que ces poids ne sont pas légaux, ils ne sont plus employés qu'à de rares exceptions dans le commerce et les transactions ordinaires.

Mesures des grains, etc., par le poids.

183. Les grains, les légumes ainsi que certaines autres choses semblables, le foin et la paille, se mesurent par la pesanteur, aux poids suivants :

Blé	60	livres	font	1	minot.
Orge	48	"	"	1	"
Maïs	56	"	"	1	"
Seigle	56	"	"	1	"
Avoine	34	"	"	1	"
Graine de lin	55	"	"	1	"
Graine de chanvre	44	"	"	1	"
Fèves	40	"	"	1	"
Pommes de terre	60	"	"	1	"
Navets	60	"	"	1	"
Carottes	60	"	"	1	"
Panais	60	"	"	1	"
Pommes sèches	22	"	"	1	"
Pêches sèches	33	"	"	1	"
Sel	56	"	"	1	"
Foin	16	"	"	1	"
Paille	12	"	"	1	"

Diverses unités de mesure.

184. Outre les poids et mesures mentionnés déjà, on se sert aussi de certaines unités de mesures qui sont indiquées dans le tableau suivant :

12 choses quelconques font 1 douzaine.
12 douzaines " " 1 grosse.
12 grosses " " 1 grande grosse.
12 minots font 1 pipe (de chaux).
200 livres " 1 quart de lard ou bœuf.
196 livres " 1 baril de farine.
24 feuilles de papier font 1 main.
20 mains " 1 rame.
2 rames " 1 paquet.
5 paquets " 1 balle.

Mesures monétaires.

185. On appelle *monnaies* ou *mesures monétaires*, les mesures qui servent à évaluer le prix des choses.

186. On distingue deux sortes de monnaies : les monnaies en métal, or, argent, cuivre, et les monnaies en papier, comme les billets de banque, les billets du gouvernement, etc., qui ne sont que la représentation des monnaies métalliques.

On appelle monnaie courante celle dont la valeur est fixée et dont la circulation est autorisée par la loi et l'usage.

187. L'unité de mesure monétaire est la *piastre*. C'est une pièce de monnaie renfermant les neuf dixièmes d'or pur avec un vingtième d'argent et un vingtième de cuivre pour alliage.

188. La *piastre*, au Canada, n'a qu'un sous-multiple, le *centin*, qui en est la centième partie.

Les pièces de monnaies en circulation sont en or—la pièce d'*une* piastre, celle de *deux cinquante centins* et celle

de *cinq* piastres ; en argent,—la pièce de *cinquante* centins, celle de *vingt-cinq*, celle de *vingt*, celle de *dix* et celle de *cinq* ; en cuivre,—le *centin*, dont 100 pèsent une livre avoir-du-poids et dont le diamètre a un pouce de longueur.

Fig. *a*.

Fig. *b*.

Fig. *c*.

Remarque I. Les monnaies d'or qui circulent le plus dans ce pays sont : 1° la pièce d'*une piastre*, *canadienne* ; 2° la pièce d'une piastre, *américaine* ; 3° les pièces de \$2.50, figure *b* et de \$5.00, des Etats-Unis, ainsi que le demi souverain, figure *a* et le souverain, figure *c*, d'Angleterre. Les pièces en or des Etats-Unis valent le pair ou leur valeur nominale au Canada, tandisque le demi souverain, que l'on confond très souvent avec la pièce américaine de \$2.50, ne vaut que $2.43\frac{1}{3}$, de même que le souverain, que l'on prend généralement pour \$5.00, ne vaut que $\$4,86\frac{2}{3}$. En consultant les figures *a*, *b*, et *c*, il est facile de distinguer les pièces américaines, qui valent le pair, des pièces anglaises, qui ne valent que 97 pour 100.

Fig. *d.*

Fig. *e.*

Fig *f.*

Fig *g.*

Remarque II. Le centin canadien peut servir de mesure de longueur et de poids, puisqu'il a un pouce de diamètre et que cent pèsent une livre avoir-du-poids.

Fig. *h*.

189. La piastre a remplacé l'ancien cours d'Halifax qui, bien qu'aboli depuis longtemps par la loi, n'en est pas moins encore en usage.

Cours d'Halifax.

2 sous	font 1 denier,	indiqué en abrégé par	*dr.*
12 deniers	" 1 chelin	" "	*ch.*
20 chelins	" 1 louis	" "	£

Cinq chelins, cours d'Halifax, font 1 piastre du nouveau cours et six sous font cinq centins, en sorte que

5 centins	égalent 6 sous,	15 centins	égalent 18 sous.
10 "	" 12 "	20 "	" 1 chelin.
$12\frac{1}{2}$ "	" 15 "	25 "	" 30 sous.

Un louis sterling, ou du cours d'Angleterre, égale 4.86 piastres du cours canadien nouveau, ou cours décimal et le chelin sterling $24\frac{3}{10}$ centins.

Mesures du Temps.

180. Outre les unités de mesure que nous avons déjà examinées, on se sert encore d'une autre unité de mesure, celle du temps, qu'on appelle *jour*.

191. Le jour est le temps que la terre met à tour-

ner sur elle-même ; on l'a divisé en 24 *heures* : l'heure comprend 60 *minutes* et la minute 60 *secondes*.

La *semaine* est une période de 7 jours.

Le *mois* (commercial) est de 30 jours.

Les mois de l'année civile sont alternativement, en commençant par janvier, de 31 et de 30 jours, à l'exception des mois de juillet d'août, qui ont 30 jours, et du mois de février qui est communément de 28 jours, et de 29 jours de 4 ans en 4 ans,

192. L'année commune est de 365 jours ; tous les 4 ans on compte une année de 366 jours, qu'on nomme *bissextile*.

Le siècle est une période de 100 années.

193. L'année est le temps que la terre met à tourner autour du soleil ; elle se compose de 365 jours, 5 heures 48 minutes 51 secondes 6 dixièmes environ.

NOTA.—En ne comptant l'année que de 365 jours, on néglige environ 6 heures qui, en 4 années, font 24 heures ou un jour de plus : c'est pourquoi on compte tous les quatre ans une année de 366 jours, dite *bissextile*, en sorte que tous les nombres d'années bissextiles sont divisibles.

Mais en comptant l'erreur à 6 heures, on commet une nouvelle erreur en plus d'environ 11 minutes. Pour compenser cette erreur, on ne compte comme bissextile qu'une année séculaire, de 4 ans en 4 ans, c'est-à-dire celle qui commence un siècle, telle que 1600, 1700, 1800, 1900, etc. D'après cela 1600 a été bissextile, mais 1700, 1800, 1900, ne le sont pas.

Parties Aliquotes.

194. On appelle *parties aliquotes* d'un nombre, un autre nombre qui le divise sans reste.

Ainsi 9 est une partie aliquote de 36 parcequ'il le divise en quatre sans reste ou qu'il y est contenu exactement 4 fois, sans reste. Il en est de même de 2, 3, 4, 6, 12, 18, qui divisent 36 sans reste.

Remarque. Un nombre qui en multiplie ou en divise un autre sans reste est facteur de cet autre nombre, en sorte que *facteurs* ou *parties aliquotes* sont une même chose sous un nom différent.

195. On appelle *parties aliquantes* d'un nombre un autre nombre qui ne le divise pas sans reste.

Ainsi 5, 7, 8, 10, 11 sont des parties aliquantes de 36 parcequ'ils ne divisent pas ce nombre sans reste.

Recherche des Parties aliquotes.

Exemple : *Je veux savoir à quelle partie aliquote d'un louis équivalent 15 chelins.*

J'observe qu'un louis contient 20 chelins, en sorte que 15 chelins sont les $\frac{15}{20}$ d'un louis, et que 5 est un facteur commun à 15 et à 20 ; et comme en divisant les deux termes d'une fraction on n'en change pas la valeur (voir no. 94), je divise 15 et 20 par 5, facteur commun aux deux, et j'ai 3 et 4 pour quotients de ces deux divisions, d'où je conclus que 15 chelins égalent les $\frac{3}{4}$ d'un louis.

196. Donc, *pour trouver l'équivalence d'un sous-multiple en parties aliquotes, c'est-à-dire combien de fois un nombre concret d'une dénomination inférieure est contenu exactement dans un autre nombre d'une dénomi-*

nation supérieure, on exprime les deux nombres en une fraction à laquelle on donne le sous-multiple pour numérateur et le multiple pour dénominateur, puis on simplifie cette fraction.

Démonstration.—Soit proposé de trouver à quelle partie aliquote d'un tonneau équivalent 75 livres. En consultant la *table d'équivalence*, (no. 212), je vois qu'un tonneau est égal à 2000 lbs. ; prenant le sous-multiple 75 livres pour numérateur et le multiple 2000 livres pour dénominateur, lesquels, exprimés en une fraction, représentent $\frac{75}{2000}$, je cherche le plus grand commun diviseur de 75 et de 2000 et je trouve 25. Je divise alors 75 par 25, ce qui me donne 3 pour quotient, que je prends pour numérateur et pareillement 2000, ce qui me donne pour quotient 80, dont je fais le dénominateur de ma fraction, qui, ainsi simplifiée, équivaut à $\frac{3}{80}$, d'où je conclus que 25 livres égalent les $\frac{3}{80}$ d'un tonneau.

$$\frac{75}{2000}$$

$$\frac{75 \div 25 = 3}{2000 \div 25 = 80}$$

Remarque. Pour trouver le dénominateur voulu sans calcul, il suffit de consulter les tables d'équivalence des *Poids et Mesures*, que nous avons vues déjà, et qui indiquent de suite tous les dénominateurs. Dans chaque cas le dénominateur se trouve à l'intersection de la colonne horizontale,—ayant à son extrémité de gauche le nom du multiple,—par la colonne verticale, ayant à son extrémité supérieure le nom du sous-multiple. Ainsi, si je veux avoir le multiple, en tonneau, d'un certain nombre de livres, dans la table d'équivalence des *poids*, je descends la colonne des livres jusqu'à celle des tonneaux et je trouve 2000, qui m'indique qu'un tonneau égale 2000 livres.

OPÉRATIONS SUR LES NOMBRES DÉNOMINATIFS.

197. On appelle *nombre dénominatif* un nombre qui se compose d'unités d'*espèces* ou de *dénominations différentes*.

EXEMPLE : *£3 7s. 6d., 2 t. 3 pds. 6 pcs., 3 gal. 2 pin. 4 chp. sont des nombres dénominatifs.*

198. On fait sur les nombres dénominatifs les quatre opérations fondamentales comme sur les nombres ordinaires, et, en outre, une cinquième opération qui leur est propre et commune seulement avec les fractions : la *réduction* ou *conversion.*

Conversion des nombres dénominatifs.

1er EXEMPLE. *Soit proposé de trouver combien £10 15s. 5d. contiennent de deniers.*

Je sais qu'un louis contient 20 chelins et par conséquent, en multipliant 10 par 20, j'aurai le nombre de chelins contenus dans 10 louis, c'est-à-dire 200 chelins, qui, avec les 15 chelins que j'ai déjà, font 215 chelins. Mais 1 chelin contient 12 deniers et pour avoir des deniers, je multiplie 215 par 12, ce qui me donne pour produit 2580 deniers et ajoutant les 5 deniers que j'ai au multiplicande, j'ai pour produit ou résultat cherché 2585 deniers.

	£10 15s. 5d.	
×	20	
	200	chelins.
+	15	
	215	"
×	12	
	2580	deniers.
+	5	
	2585	deniers.

2e Exemple. *Soit proposé de trouver combien 2585 deniers contiennent de louis, chelins et deniers.*

Comme 12 deniers font 1 chelin, je divise d'abord 2585 par 12, ce qui me donne pour quotient 215 chelins avec un reste de 5 deniers; je divise ces 215 chelins par 20 pour avoir des louis et j'ai pour quotient 10 avec un reste de 15 chelins, en sorte qu'en prenant ce dernier quotient et les restes des deux divisilhns, j'ai £10 15s. 6d., résultat demandé.

2585	12	
18	215 reste 5d.	
65	20	20
5	15	10 reste 15
=	£10 5s. 5d.	

3e Exemple. *Soit proposé de convertir 19s. 6d. en fraction ordinaire d'un louis.*

Je pourrais bien, en prenant 19s., en faire le numérateur d'une fraction de louis, c'est-à-dire $\frac{19}{20}$, puisqu'il faut 20 chelins pour faire 1 louis, puis convertir pareillement 6 d. en une autre fraction de louis, c'est-à-dire $\frac{6}{240}$; mais pour avoir le résultat le plus simple, il me faudrait ensuite réduire ces deux fractions au même dénominateur, ce qui compliquerait l'opération et la rendrait trop longue. Pour simplifier, je multiplie 19s. par 12, pour avoir des deniers et au produit, 228 deniers, j'ajoute les 5 deniers que j'avais déjà, ce qui me donne en tout 233 deniers. Et comme il faut 240 deniers pour faire 1 louis, j'écris tout simplement 240 au-dessous du produit 233 que je prends pour numérateur et j'ai pour résultat la fraction $\frac{233}{240}$.

$$\begin{array}{r} 19s. \\ 12 \\ \hline 228 \\ +\ 5 \\ \hline \frac{233}{240} \end{array}$$

199. *On appelle conversion des unités d'espèces différentes l'opération par laquelle on convertit un nombre d'une dénomination quelconque en un autre nombre d'une dénomination différente, mais de même valeur.*

200. Il y a la *conversion par multiplication* et la *conversion par division.*

La conversion par multiplication est celle au moyen de laquelle on convertit des unités d'une dénomination supérieure en un nombre d'une dénomination inférieure, c'est-à-dire par exemple, des louis en chelins, des verges en pouces, etc.

La conversion par division est celle par laquelle on convertit des unités d'une dénomination inférieure, comme par exemple, des deniers en louis, des pouces en verges, etc.

201. *Pour faire la conversion par multiplication, commencez par la gauche, multipliez le nombre de la plus haute dénomination par le nombre d'unités de la dénomination suivante requis pour en former une de la dénomination supérieure et ajoutez au produit les unités de la dénomination inférieure que vous avez au multiplicande.*

Et réciproquement

202. *Pour faire la conversion par division, divisez le nombre donné par le nombre requis d'unités de cette dénomination pour former une unité de la dénomination immédiatement supérieure et portez le reste, s'il y en a un, au quotient, puis continuez ces divsions jusqu'à ce que vous ayez au quotient les unités de la plus haute dénomination.*

Démonstration.—Soit proposé de convertir £5 13s. 6d. en deniers.

Je multiplie d'abord 5 par 20, puisque 1 louis contient 20 chelins et j'ajoute au produit les 13 chelins du multiplicande, ce qui fait 113 chelins, puis je multiplie 113 par 12, parcequ'il faut 12 deniers pour faire 1 chelin, et au produit 1356 deniers, j'ajoute les 6 deniers du multiplicande, ce qui fait 1362 deniers, le résultat demandé.

```
 £  5
 × 20
 ----
  100 chelins.
 + 13   "
 ----
  113
 × 12 deniers.
 ----
 1356   "
 +  6
 ----
 1362   "
```

Soit proposé de convertir 1362 deniers en louis et sous-multiples de louis.

Je divise d'abord 1362 par 12, parceque 1 chelin égale 12 deniers et j'ai pour quotient 113 chelins, avec un reste de 6 deniers; je divise les 113 chelins du premier quotient par 20, parce que 1 louis égale 20 chelins et j'ai pour quotient £5 avec un reste de 13 chelins. J'écris £5, puis à droite 13s., puis 6d., c'est-à-dire £5 13s. 6d., ce qui est le résultat demandé.

```
 1362 | 12
   16   113s. 6d.
   42
      reste 13 | 20
 reste 6      £ 5 13s. 6d.
```

Soit proposé de convertir $\frac{205}{216}$ de toise en un nombre complexe.

Cette fraction n'est qu'une division indiquée, j'opère cette division. Ne pouvant avoir de toise au quotient, puisque le diviseur est plus grand que le dividende, j'écris 0 t. au quotient, mais je convertis les 205 t en pieds en les multipliant par 6; le produit 1230 pieds,

```
 205 t. | 216
 ×  6 pds. 0 t. 5 pds. 8 pcs. 4 lignes.
 ----
 1230  "
  150  "
 × 12 pcs.
 ----
 1800  "
   72  "
 × 12 lignes.
 ----
  864  "
```

divisé par 216, donne 5 pieds au quotient, avec un reste de 150 pieds ; je convertis le reste en pouces en le multipliant par 12 et le produit 1800 pouces divisé par 216 donne 8 pouces au quotient, plus un reste de 72 pouces. Je réduis ces 72 pouces en lignes en multipliant par 12, ce qui produit 864, qui, divisé par 216, donne pour quotient 4 lignes. J'ai pour résultat demandé 0 t. 5 pds. 8 pcs. 4 lignes.

De là il suit que

203. *Pour réduire en fraction complexe une fraction ordinaire, on fait la division du numérateur par le dénominateur, multipliant d'abord le numérateur par le premier sous-multiple ou la première subdivision de l'unité principale, et successivement tous les restes par chaque subdivision jusqu'à celle de la plus petite espèce.*

Conversion des monnaies.

Pour convertir un nombre de piastres en livres, chelins et deniers sterling, 1° convertissez les piastres en cents en supprimant le point décimale ; 2° divisez ce nombre par 486 et le quotient sera des livres sterling ; 3° si cette division donne un reste, multipliez-le par 20 et continuez la division, qui donnera des chelins au quotient ; 4° si cette seconde division donne un reste, multipliez-le par 12 et continuez la division, qui donnera des deniers au quotient.

Exemple. Soit à trouver combien il y a de livres, chelins et deniers sterling en 24548 ou $245.48.

Je divise 24548 par 486 et je trouve 50 livres pour quotient, plus un 1er *reste* de 248 livres. Je multiplie ces 248 livres par 20 pour les convertir en chelins et j'ai pour produit 4960. La division de ce produit me donne 10 chelins pour quotient, plus un 2e *reste* de 100 chelins. Je convertis ces 100 chelins en deniers en multipliant par 12 et je divise le produit, 1200, ce qui donne 2 deniers pour quotient, plus un reste 228, que j'écris sous forme de fraction à côté de 2 (deniers).

Solution.

$$\begin{array}{r|l} 24548 & 486 \\ 2430 & \overline{50-10-2\tfrac{228}{486}} \\ \hline \end{array}$$

1er *reste* 248 livres.
$\times 20$
4960 chelins.
486
2e *reste* 100 chelins.
$\times 12$
1200 deniers.
972
228

Pour convertir un nombre de livres, chelins, deniers sterling en piastres et cents, convertissez-les en farthings, multipliez ce nombre de farthings par 73, *divisez le produit par* 144 *et le quotient exprimera des cents.*

Exemple. Soit à trouver combien il y a de piastres et cents en 5 livres 4 chelins 3 deniers sterling.

Je multiplie les livres par 20 pour les convertir en chelins, les chelins par 12 pour les convertir en deniers, les deniers par 4 pour les convertir en farthings, et je multiplie par 73, ce qui donne 365292 farthings. Je divise par 144 et je trouve pour quotient 2536 cents, plus un reste de 108, équivalant à $\frac{3}{4}$. Enfin je sépare les deux derniers chiffres de droite du quotient, pour séparer les piastres d'avec les cents et j'ai pour résultat final 25.36\frac{3}{4}$.

Solution.

£5-4-3
= 5004 farthings.
73
15012
35028
365292 | 144
772   25.36\frac{3}{4}$
529
972
108 reste.

204. *Pour convertir un nombre de cents en sous, on multiplie ce nombre par 6 et on divise le produit par 5.*

Et réciproquement

Pour convertir un nombre de sous en cents, on multiplie ce nombre par 5 et on divise le produit par 6.

Exercices.

1. En £8 5 8, combien de derniers et en 1785 deniers, combien de louis ?

2. En 7 qts. 2 qtrs. 10 lbs., combien de livres et en 24972 onces combien de quintaux ?

3. Combien de pouces en 5 vgs. 3 pds. 9 pcs ?

4. Combien de pieds dans 5 milles 3 stades et 4 verges ?

5. En 8 vgs. car. 6 pds. car., combien de pouces carrés ?

6. En £5 9 6 stg., combien y a-t-il de piastres ?

7. En 9 gal. 3 pts., combien de septiers ?

8. En 4 bques. 36 gal. 3 pts. et 1 chop., combien de chopines ?

9. En 3 mil. car. 45 acr. car., combien de verges carrées ?

10. En $59.75, combien de livres, chelins et deniers sterling ?

11. En 29 arpents car. 5 perch. car., combien de toises carrées ?

12. En 742,958 pds. car., combien de verges carrées ?

13. En 7,378,956 pds. car., combien de milles carrés ?

14. En 2 ton. 3 qtx. 1 qtr., combien de livres ?

15. Combien y a-t-il de minutes en 5 ans 7 mois 4 jours $9\frac{1}{2}$ heures ?

16. Combien y a-t-il d'onces en 13 ton. 3 qtx. 16 livres ?

17. En 5 milles 37 verges 12 pds. 4 pcs., combien de pouces ?

18. Réduisez 497812 deniers en livres et chelins.

19. Combien y a-t-il de cordes de bois de 3 pds. de longueur dans une pile ayant 132 pds. de longueur 24 pds. de largeur et 14 pieds de hauteur ?

20. Combien y a-t-il d'acres carrés dans 25 townships ayant chacun 6 milles carrés ?

21. En 8792 onces, combien de quintaux ?

22. En 24972 livres, combien de tonneaux ?

23. Combien de pouces carrés dans 6 vgs. car. 6 pds. carrés ?

24. Réduisez 91 acres carrés en verges carrées.

25. Combien de pouces carrés dans une planche de 5 pds. 8 pcs. de longueur et 2 pds. 10 pcs. de largeur ?

26. En 22 pds. cubes, combien de pouces cubes ?

27. Combien de pouces cubes de bois de 3 pds. de longueur dans 9 cordes de bois ?

28. En 1878 ans 3 mois et 9 jours, combien de jours, d'heures et de minutes ?

Questionnaire.

197. Qu'appelle-t-on nombre dénominatif ?

198. Quelles opérations fait-on sur les nombres dénominatifs ?

299. Qu'appelle-t-on conversion des unités d'espèces différentes ?

200. Combien y a-t-il d'espèces de conversion et quelles sont-elles?

201. Comment se fait la conversion par multiplication ?

202. Comment se fait la conversion par division ?

203. Comment fait-on pour réduire une fraction complexe en fraction ordinaire ?

Addition des nombres dénominatifs.

205. L'addition des nombres dénominatifs se fait d'après les mêmes principes que celle des nombres ordinaires ; on additionne les parties de même dénomination, en commençant à droite par les plus petites, et lorsque la somme est assez forte pour composer des unités de la dénomination immédiatement supérieure, on les retient pour les a jouter à la colonne voisine de gauche, absolument comme dans l'addition simple.

Il faut donc disposer les nombres dénominatifs qu'ont veut ajouter ensemble de manière que les nombres de même denomination se trouvent dans la même colonne, et faire séparément l'addition de chaque colonne et se rappeler combien il faut d'unités d'une dénomination pour en faire une de la dénomination immédiatement supérieure.

EXEMPLE. *Soit proposé d'additionner ces trois nombres dénominatifs*: £31 19*s*. 6*d*., £12 17*s*. 9*d*. et £20 15*s*. 4*d*.

En additionnant d'abord la dernière colonne à droite, celle des deniers, j'ai pour somme 19d. ; mais comme 12d. font 1 chelin, j'écris 7 pour les 7 deniers qui me restent, dans la colonne des deniers et je retiens 1 chelin pour l'ajouter à la colonne des chelins ; puis additionnant la colonne des chelins, je dis : 1 chelin de retenue et 9 font 10 et 7 font 17 et 5 font 22, j'écris 2 et je retiens 2 dizaines de chelins et je continue en disant : 2 et 1 font 3 et 1 font 4 et 1 font 5, ce qui me donne 52 chelins. Dans 52s., j'ai 2 louis 12 chelins ; j'écris 12 sous la colonne des chelins et je retiens 2 louis pour les ajouter à la colonne des louis, puis, additionnant cette colonne, je dis : 2 louis de retenue et 1 font 3 et 2 font 5, j'écris 5 ; et prenant les dizaines de la colonne des louis, je dis : 3 et 1 font 4 et 2 font 6, ce qui me donne pour somme de ces trois nombres, £65 12s. 7d., le résultat requis.

£	s.	d.
31	19	6
12	17	9
20	15	4
65	12	7

D'où il suit que

206. *Pour faire l'addition des nombres dénominatifs, on dispose les nombres de même dénomination les uns au-dessus des autres, puis on additionne chaque colonne en commençant à droite par celle des unités de la plus basse dénomination ; si la somme d'une colonne contient des unités de la dénomination immédiatement supérieure, on les retient pour les ajouter à celles de cette dénomination supérieure et on écrit le reste, s'il y en a un, au-dessous des unités de la dénomination inférieure ; et enfin on écrit les unités simples de la colonne de la plus haute dénomination au-dessous de cette colonne.*

1. Un papetier a vendu 5 gros. 3 doz. et 8 plumes à

une personne et 2 gros. 6 doz. 8 plumes à une autre : combien a-t-il vendu de plumes en tout ?

2. Un roulier a acheté trois charretées de foin pesant la 1ere, 1 ton. 2 qtx. 17 ℔s., la 2e, 1 ton. 3 qtx. 96 ℔s. et la 3e, 19 qtx. 49 ℔s. : combien pesaient ensemble ces trois charretés de foin ?

3. Combien font 5 ram. 14 m. 12 feuilles de papier, plus 9 ram. 15 m. 9 feuilles ?

4. Ajoutez ensemble 28 semaines 4 jours 14 heures 28 min. 4 secondes + 11 sem. 3 jrs. 10 heures 30 min. et 15 secondes.

5. J'ai payé £5 3 4 au menuisier, £8 14 7 au couvreur, £9 0 3 au maçon et £5 13 4 au peintre pour réparer ma maison : combien ai-je payé en tout ?

6. Un orfèvre a 4 pièces de bijouterie d'or pesant la 1re, 9 oz. 18 gr., la 2e, 4 oz. 21 gr., la 3e, 7 oz. 8 gr. et la 4e, 9 oz. 3 gr. : combien pèsent-elles en tout ?

Faites les additions suivantes :

(7)

£55	3	6
48	7	9
60	11	10

(8)

ton.	qtx.	qrts.	℔s.	oz.
3	12	3	16	8
7	13	2	19	4
8	9	1	13	7

(9)

brl.	gal.	pot.	pt.	drs.
1	13	1	0	3
3	19	2	1	5
4	16	1	2	7

Soustraction des nombres dénominatifs.

207. La soustraction des nombres dénominatifs se fait comme celle des nombres ordinaires, sauf que les unités, qu'on ajoute pour rendre les soustractions partielles possibles lorsqu'elles ne le sont pas, ont une valeur spécifique dont il faut bien tenir compte.

EXEMPLE. *Soit proposé de soustraire £6 17s. 6d. de £12 8s. 7d.*

Je retranche d'abord les 5 deniers de 7, et j'écris la différence 2 au-dessous des deniers. Puis passant à la colonne des chelins, comme je ne puis pas retrancher 17 de 6, j'augmente 6 d'une unité de la dénomination supérieure, c'est-à-dire de £1 qui égale 20 chelins qui, avec le 6s. que j'ai déjà, me donne 26 et je dis : 17 de 26, il reste 9 chelins, que j'écris au-dessous de la colonne des chelins. Je passe ensuite à la colonne des louis et, comme j'ai augmenté le grand nombre d'une unité pour rendre possible la soustraction partielle des chelins, j'augmente maintenant (*voir no.* 43) le petit nombre d'une unité et je dis : 6 et 1 font 7 et 7 de 12, il reste 5, que j'inscris sous la colonne des louis, puis le nombre £5 9s. 2d. que j'ai pour différence est le résultat demandé.

	£12	6s.	7d.
	6	17	9
Différence	£ 5	9	2

D'où il suit que

208. *Pour faire la soustraction des nombres dénominatifs, on écrit le plus petit nombre sous le plus grand, de manière que les unités de même dénomination se correspondent, puis on commence la soustraction à droite par les unités de la plus basse dénomination ; si l'une des soustractions partielles est impossible, on ajoute au grand nombre une unité de la dénomination immédiatement supérieure, ayant bien soin, dans la soustraction partielle suivante, d'ajouter une unité de même dénomination au plus petit nombre.*

	(1)			(2)		
De........	£65	4	8	£36	3	8
Retranchez	38	9	6	23	5	9

3. Un marchand a acheté 23 ton. 6 qtx. 3 qtrs. 8 lbs. de charbon et en a revendu 15 ton. 8 qtx. 1 qrt. 17 lbs. : combien lui en reste-t-il ?

4. Un baril contenant 35 gal. 2 pts. 1 chop. 3 demiards a perdu par le coulage 7 gal. 3 ptes. 1 c[illegible] 1 demiard : combien reste-t-il de vin dans ce baril ?

5. A même les 256 acres 2 perches 26 verges carrées de terrain qu'il avait, un père en a donné à son fils 123 acr. 3 perch. 19 vgs. carrées : combien lui en reste-t-il ?

6. De 36 vgs. cub. 8 pds. cub. 456 pcs. cub., retranchez 17 vgs. cub. 5 pds. cub. 936 pcs. cubes.

7. Louis avait une ligne mesurant 9 vgs. 1 pd. 9 pcs. de longueur et il en a coupé 5 vgs. 2 pds. 9 pcs. : quelle est la longueur de sa ligne ?

8. Sur 45 tonneaux de fer qu'il avait, un quincailler en a vendu 28 ton. 12 qtx. 2 qrts. 18 lbs. : combien lui en reste-t-il ?

9. Combien s'est-il écoulé de temps entre le 18 novembre 1867 et le 24 mai 1878 ?

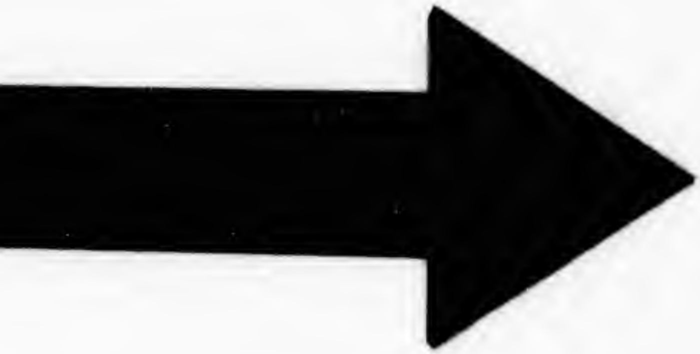
10. Quelle est la différence entre 92 jrs. 5 hrs. 36 min. 27 secondes et 45 jrs. 12 hrs. 23 min. 30 secondes ?

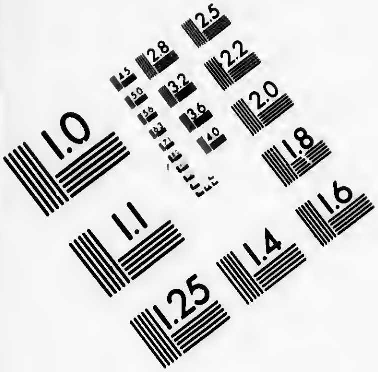
11. De 18 qtx. 3 qrts. 10 lbs. 4 oz., retranchez 12 qtx. 2 qrts. 15 lbs. 8 oz.

12. De £28 13 4 cours d'Halifax, retranchez $44.50.

13. De $350.75, retranchez £22 15 6 sterling.

14. De 350 vgs. car. 13 pds. car. 15 pcs. car., retranchez 45 vgs. car. 17 pds. car. 40 pcs. car.





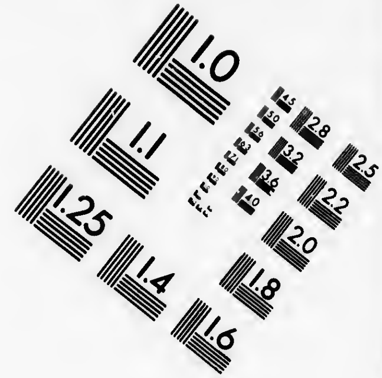
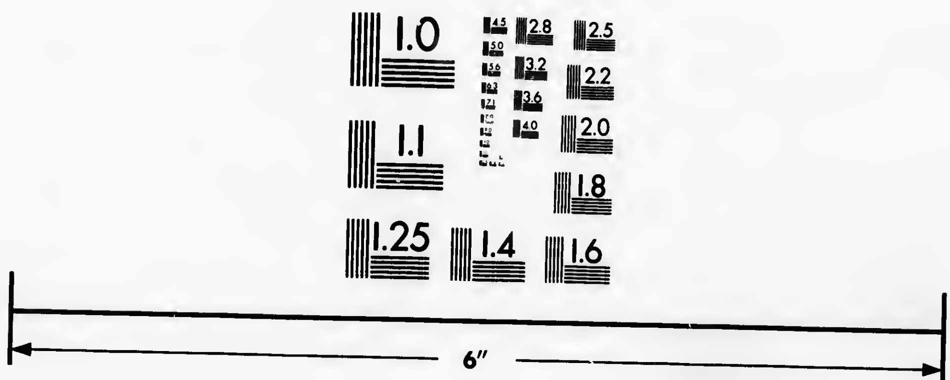
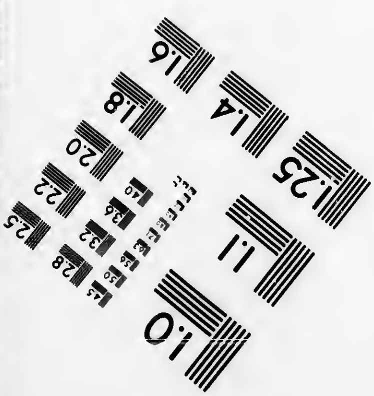
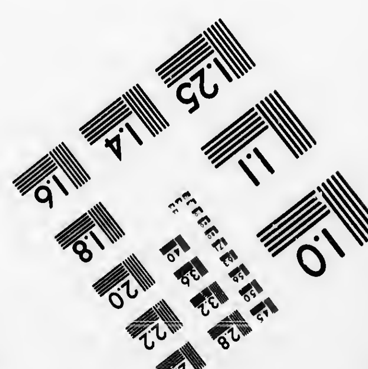


IMAGE EVALUATION TEST TARGET (MT-3)







2.8
2.5
3.2
3.6
2.2
4.0
2.0
1.8
1.0

Questionnaire.

206. Comment se fait l'addition des nombres dénominatifs ?

208. Comment se fait la soustraction des nombres dénominatifs ?

Multiplication des nombres dénominatifs.

209. On distingue quatre cas dans la multiplication des nombres dénominatifs.

Les deux facteurs peuvent être :

1° *Un nombre dénominatif et un nombre entier ordinaire ;*

2° *Un nombre dénominatif et une fraction de nombre entier ordinaire ;*

3° *Un nombre dénominatif et un nombre fractionnaire ordinaire ;*

4° *Deux nombres dénominatifs.*

1er **Cas.**—*Soit proposé de multiplier £25 7s. 7d. par 4.*

£25	7s.	6d.
		4
£101	10	0

Je dispose les deux facteurs comme dans la multiplication simple et commençant par la droite, je dis 4 fois 6 deniers font 24 deniers. Mais comme 12 deniers égalent 1 chelin, 24 deniers égalent 2 chelins; j'écris 0 au-dessous des deniers et je retiens 2 chelins. Puis passant aux chelins, je dis : 4 fois 7s. font 28 chelins et 2 chelins de retenue font 30 chelins et 20 chelins égalant 1 louis, je retiens 1 louis et j'inscris les 10s. qui restent au-dessous des chelins. Passant enfin aux louis, je dis : 4 fois 5 font 20 et 1 de retenue font 21, j'écris 1 et je retiens 2 ; 4 fois 2 font 8 et 2 de retenue font 10. J'ai ainsi pour produit £101 10s. 0d.

D'où il suit que

210. *Pour multiplier un nombre dénominatif par un nombre entier ordinaire, on multiplie par le nombre entier chacune des parties du multiplicande en commençant à droite par les unités de la plus basse dénomination, puis on extrait de chaque produit partiel les unités de la dénomination supérieure qu'il contient et on les ajoute au produit, écrivant le reste, s'il y a un, sous les unités de la dénomination inférieure.*

211. Remarque. Lorsque le multiplicateur est un nombre élevé, comme 21, 36, 45, mais susceptible de se décomposer en facteurs, (voir no. 55) on simplifie l'opération en multipliant alternativement par les facteurs.

Exemple.—*Soit à multiplier £42 9s. 8d. par 45.*

Je décompose 45 en ses deux facteurs : 5 et 9 et multipliant par 5, l'un des facteurs, j'ai pour produit £212 8s. 4d., que je multiplie par 9, l'autre facteur, et j'obtiens pour produit total £1911 15s. 0d., ce qui est bien le résultat demandé.

£	42	9s.	8d.
			5
	212	8	4
			9
£1911		15	0

2e **Cas.**—*Soit proposé de multiplier 2 quintaux 3 quarts 21 livres 12 onces par* $\frac{5}{8}$.

Je puis opérer de deux manières : 1° comme dans la multiplication simple d'un nombre entier ordinaire par une fraction ou 2° par les parties aliquotes.

```
2 qtx. 3 qrts. 21 lbs. 12 oz.
                       × 5
14      3      8     12 | 8
                        1 qtl. 3 qtrs. 10 lbs. 7 oz. 8 drgms
reste  6 qtx.
     × 4 qtrs.
     = 24 "
     +  3 "
     = 27 "
reste  3 "
     × 25 lbs.
     = 75 "
     +  8 "
     = 83 "
reste  3 "
     × 16 oz.
     = 48 "
     + 12 "
     = 60 "
reste  4 "
     × 16 drgms.
     = 64 "
```

1° Si j'avais à multiplier un nombre entier ordinaire par $\frac{5}{8}$, je multiplierais le multiplicande par 5 et je diviserais produit par 8, le dénominateur de la fraction. Je procède de la même façon, faisant les conversions voulues (*voir no.* 210) et écrivant les différents restes sous leurs dénominations respectives et j'obtiens pour produit 14 quintaux 3 quarts 8 livres et 12 onces. Je divise ce produit par 8, faisant la conversion par multiplication des unités qui me restent après chaque division partielle et j'ai pour quotient de cette division 1 qtl. 3 qtrs. 10 lbs. 7 oz. 10 dragmes.

2° Je puis faire la même opération d'une manière bien plus courte par les parties aliquotes, en prenant d'abord les $\frac{4}{8}$ ou la moitié du multiplicande, puis le quart de ce dernier produit, que j'ajoute au premier.

	qtx.	qtrs.	lbs.	oz	
	2	3	21	12	
$\frac{4}{8} = \frac{1}{2}$ de	1	1	23	6	
$\frac{1}{8} = \frac{1}{4}$ de $\frac{4}{8}$ =	0	1	12	1	8 dragmes.
Résultat :	1	3	10	7	8

Je dis d'abord : $\frac{4}{8}$ égalent $\frac{1}{2}$ ou la moitié du multiplicande, que je divise par 2 pour en avoir la moitié, commençant par la gauche et faisant la conversion du reste de chaque division partielle et je trouve pour quotient 1 qtl. 1 qtr. 23 lbs. 6 oz. Il me reste encore $\frac{1}{8}$, puisque j'en ai pris 4. Comme 1 est le quart de 4 et que 1 qtl. 1 qtr. 23 lbs. 6 oz. est le produit de $\frac{4}{8}$ je prends le $\frac{1}{4}$ de ce nombre pour avoir le produit du $\frac{1}{8}$ qui me reste à trouver et j'ai pour produit 1 qtr. 12 lbs. 1 oz. 8 dragmes. J'ajoute ce produit ou cet équivalent de $\frac{1}{8}$ à celui de $\frac{4}{8}$ et j'ai pour somme 1 qtl. 3 qtrs. 10 lbs. 7 oz. 8 dragmes, le résultat demandé.

D'où il suit que

212. *Pour multiplier un nombre dénominatif par une fraction de nombre ordinaire, on multiplie le multiplicande par le numérateur du multiplicateur, puis on divise le produit par le dénominateur du multiplicateur, ayant soin de faire dans chaque cas les conversions voulues.* Ou bien

213. *On prend les parties aliquotes du multiplicande telles qu'elles se trouvent dans le numérateur du multiplicateur, puis on fait la somme de toutes ces parties aliquotes.*

3e **Cas.**—*Soit proposé de multiplier* 5 *gallons* 3 *pintes* 1 *chopine par* $15\frac{1}{2}$, —*en d'autres termes, je veux savoir combien il faudra de vin pour remplir* $15\frac{1}{2}$ *vases contenant chacun* 5 *gal.* 3 *pin.* 1 *chop.*

Je multiplie d'abord 5 gal. 3 pin. 1 chop. par 15 en décomposant ce nombre en ses deux facteurs 3 et 5 et j'ai pour produit total 88 gal. 0 pin. 1 chop. Il me reste encore à mul-

	5 gal.	3 pin.	1 chop.	
			× 3	1er facteur.
	17	2	1	
			× 5	2e facteur.
	88	0	1	
+	2	1	3	1 setier.
=	90 gal.	3 pin.	0 chop.	1 setier.

tiplier par $\frac{1}{2}$. Or, puisqu'un vase contient 5 gal. 3 pin. 1 chop., $\frac{1}{2}$ vase contient la moitié de ce nombre. Je prends donc la $\frac{1}{2}$ de 5 gal. 3 pin. 1 chop., qui est 2 gal. 1 pin. 1 chop. et 1 setier et ajoutant ce produit à celui de la multiplication par 15, c'est-à-dire 88 gal. 0 pin. 1 chop., j'ai pour total 90 gal. 2 pin. 0 chop. 1 setier.

D'où il suit que

214. *Pour multiplier un nombre dénominatif par un nombre fractionnaire ordinaire, on multiplie d'abord par les entiers, on prend ensuite les parties aliquotes du multiplicande indiquées par la fraction du multiplicateur, puis on fait la somme des deux produits.*

4e **Cas.**—*Soit proposé de multiplier £21 17s. 6d. par 27 t. 4 pds. 10 pcs., c'est-à-dire si 1 toise coûte £21 17s. 6d., combien coûteront 27 toises 4 pieds 10 pouces.*

Négligeant d'abord les fractions ou dénominations inférieures du multiplicateur, je multiplie le multiplicande seulement par les 27 unités, c'est-à-dire les 27 toises du multiplicateur et j'ai le produit £590 12s. 6d. Je prends ensuite les parties aliquotes pour 4 pieds et 10 pouces et ajoutant ces produits à celui de la multiplication par 27, j'ai pour somme £608 4s. 11d., ainsi qu'il suit :

	£21 17s. 6d.
	27t. (4 pds. 10 pcs.)
	£590 12s. 6d.
Pour 3 pds. ou $\frac{1}{2}$ t.	10 — 18 — 9
Pour 1 pd. ou $\frac{1}{3}$ de 3 pds.	3 — 12 — 11
Pour 6 pcs. ou $\frac{1}{2}$ de 1 pd.	1 — 16 — $5\frac{1}{2}$
Pour 3 pcs. ou $\frac{1}{2}$ de 6 pcs.	0 — 18 — $2\frac{3}{4}$
Pour 1 pc. ou $\frac{1}{3}$ de 3 pcs.	0 — 6 — $0\frac{1}{12}$
	£608 4s. $11\frac{1}{3}$d.

Démonstration.—Après avoir multiplié tout le multiplicande par 27 seulement, il reste encore à le multiplier par les fractions ou les denominations inférieures du multiplicateur : 4 pds. 10 pcs. Or, décomposant 4 pieds en parties aliquotes de 6 pieds, valeur de la toise, je trouve 3 pieds et 1 pied qui sont la $\frac{1}{2}$ et le $\frac{1}{6}$ de la toise, et je raisonne ainsi :

1° Puisque £21 17s. 6d., multipliés par 1 toise produiraient ce même nombre, 3 pieds, moitié de la toise, ne peuvent produire que la moitié ; donc, pour 3 pieds je dois prendre la moitié de tout le multiplicande de £21 17s. 6d., en disant : la $\frac{1}{2}$ de 21 louis est £10; il reste 1 louis, valant 20 chelins, qui, ajoutés aux 17s. du multiplicande, font 37s., dont la $\frac{1}{2}$ est de 18 ; il reste 1 chelin de 12 deniers, à ajouter aux 6d. du multiplicande, ce qui fait 18d., dont la $\frac{1}{2}$ est 9, et j'écris ce produit partiel £10 18s. 9d. au-dessous du premier produit.

2° La fraction 1 pied étant le $\frac{1}{3}$ de 3 pieds, son produit partiel ne peut être que le $\frac{1}{3}$ du produit précédent; pour 1 pied, je prends donc le $\frac{1}{3}$ du produit de 3 pds. et je dis : le $\frac{1}{3}$ de 10 est 3; il reste 1 louis qui vaut 20s. qui, plus 18 chelins, font 38s., dont le $\frac{1}{3}$ pour 36 est 12s., il reste 2s. ou 24 deniers qui, plus 9, font 33 deniers dont le $\frac{1}{3}$ est 11d., et j'écris pour second produit partiel £3 12s. 11d.

3° Pour la fraction 6 pouces, qui est la $\frac{1}{2}$ de 1 pied, je prends la $\frac{1}{2}$ de £8 12s. 11d., le produit obtenu pour 1 pied, et je dis : la $\frac{1}{2}$ de 3 est 1 ; il reste 1 louis ou 20s. qui, ajoutés à 12, font 32, dont la $\frac{1}{2}$ est de 16, sans reste ; la $\frac{1}{2}$ de 10 deniers est 5 ; il reste 1 denier dont la $\frac{1}{2}$ est $\frac{1}{2}$d., puis j'écris au-dessous du second ce troisième produit :—£1 16s. 5$\frac{1}{2}$d.

4° Pour la fraction 3 pouces, moitié de 6, je prends la

$\frac{1}{2}$ du produit de 6 pouces et je dis : la $\frac{1}{2}$ de 1 louis est 0 ; il reste 20s. qui, plus 16, font 36s., dont la $\frac{1}{2}$ est 18s. ; la moitié de 5d. est 2d., il reste 1 denier valant $\frac{2}{2}$ qui, ajoutées à $\frac{1}{2}$ font $\frac{3}{2}$ dont la moitié est $\frac{3}{4}$ et j'écris au-dessous du troisième ce quatrième produit partiel : £0 18s. $2\frac{3}{4}$d.

5° Pour la fraction 1 pouce, qui est de $\frac{1}{3}$ de 3 pouces, je prends le $\frac{1}{3}$ du produit déjà obtenu pour 3 pouces et je dis : le $\frac{1}{3}$ de 18s. est 6, le $\frac{1}{3}$ de 2 est 0 ; il reste 2 qui, convertis en $\frac{1}{4}$, valent $\frac{8}{4}$, plus $\frac{3}{4}$, ce qui fait en tout $\frac{11}{4}$, dont le $\frac{1}{3}$ est $\frac{11}{12}$, et j'écris au-dessous du quatrième ce cinquième produit partiel : 6s. $0\frac{11}{12}$d.

Enfin, j'additionne tous ces produits partiels qui donnent £608 4s. $11\frac{1}{6}$d., le produit total dans lequel tout le multiplicande se trouve répété par les entiers et les fractions du multiplicateur.

D'où il suit que

215. *Pour multiplier l'un par l'autre deux nombres dénominatifs on multiplie : 1° tout le multiplicande par les entiers, seulement, du multiplicateur ; 2° tout le multiplicande par les fractions, seulement, du multiplicateur, en en prenant les parties aliquotes, puis on fait la somme de tous les produits.*

216. Remarque I.—Les unités du produit sont toujours de la même dénomination que celles du multiplicande, puisque la multiplication est une opération par laquelle on répète le multiplicande autant de fois que l'indique le multiplicateur, ce qui n'empêche pas qu'on peut intervertir l'ordre des facteurs absolument comme dans la multiplication des nombres ordi-

naires, en se rappelant toujours que le produit est invariablement de la même dénomination que le multiplicande originaire.

217. Remarque II.—On ne multiplie jamais un nombre dénominatif par un autre nombre dénominatif de la même dénomination, par exemple, des louis, chelins et deniers par des louis, chelins et deniers.

218. La preuve de la multiplication des nombres dénominatifs se fait comme celle de la multiplication des nombres ordinaires, par la multiplication, en intervertissant l'ordre des facteurs, ou par la division.

1. A £1 4 6 la verge, combien coûteront 7 vgs. de drap ?

2. Un propriétaire a 3 fermes contenant chacune 65 acres 30 perches 8 vgs. 4 pds. en superficie : quelle est la superficie totale de ces 3 fermes ?

3. A 15s. 6d. le gallon, combien coûteront 25 gallons de brandy ?

4. A 13s. 4d. la verge, combien coûteront 28 verges de drap ?

5. A £2 13 8 la toise; combien coûteront les $\frac{3}{4}$ de 1 toise de pierre ?

6. Si 1 gallon de vin de Massala coûte £1 15 9, combien coûteront les $\frac{6}{10}$ de 1 gallon ?

7. A £6 15 9 le tonneau, combien coûteront $25\frac{3}{8}$ tonneaux de lisses de fer ?

8. S'il faut 9 ton. 3 qtx. 1 qrt. 12 lbs. de fer pour faire 1 mille de chemin de fer, combien en faudra-t-il pour en faire $35\frac{6}{7}$ milles ?

9. A £2 15 9 le quintal, combien coûteront 8 qtx. 3 qrts. 22 lbs. de sucre ?

10. A £8 4 6 la toise cube, combien coûteront 25 toises 6 pieds 18 pouces cubes de maçonnerie ?

11. A $3.75 le gallon, combien coûteront 15 gal. 1 pot, 3 pintes et 1 chopine de vin de Sicile ?

12. En 35½ barils contenant chacun 32 gal. 1 pot et 3 chopines, combien puis-je mettre d'eau ?

13. Si une fontaine écoule 2 brques. 23 gal. 2 pintes et 1 chopine d'eau en 1 heure, combien en écoulera-t-elle en 3 heures 25 minutes et 15 secondes ?

14. Un cultivateur vend 5 barils de sirop contenant chacun 25 gal. 3 pintes et 2 chopines, à $1.12½ le gallon : combien a-t-il vendu le tout ?

15. A £8 5 4 la pièce, combien coûteront 6¾ pièces de serge ?

Questionnaire.

209. Combien distingue-t-on de cas dans la multiplication des nombres dénominatifs ?

210. Comment fait-on pour multiplier un nombre dénominatif par un nombre entier ?

211. Que fait-on quand le multiplicateur peut se décomposer en facteurs ?

212 et 213. Comment fait-on pour multiplier un nombre dénominatif par une fraction ordinaire ?

214. Comment opère-t-on pour multiplier un nombre dénominatif par un nombre fractionnaire ordinaire ?

215. Comment fait-on pour multiplier deux nombres dénominatifs l'un par l'autre ?

216. De quelle dénomination sont les unités du produit ?

217. Peut on multiplier l'un par l'autre deux nombres dénominatifs de la même espèce ?

218. Comment se fait la preuve de la multiplication des nombres dénominatifs ?

Division des nombres dénominatifs.

219. On distingue quatre cas dans la division des nombres dénominatifs.

On peut avoir à diviser :

1° *Un nombre dénominatif par un nombre entier ordinaire ;*

2° *Un nombre dénominatif par une fraction de nombre ordinaire ;*

3° *Un nombre dénominatif par un nombre fractionnaire ordinaire ;*

4° *Un nombre dénominatif par un autre nombre dénominatif.*

1er **Cas.**—*Soit à diviser £16 17s. 8d. par 24, — c'est-à dire si 24 verges de drap coûtent £76 17s. 8d., combien coûtera 1 verge ?*

```
£26 17s. 6d. | 4
 37   1      |________________________
             £19 4s. 4d. 1 farthing.       6
  × 12d.        1                       ______________
  ______                                £3 4s. 8½d.
 = 12"       =20s.   ×  12 den.
 +  6"       _____      _______
 _____         20"      =48 "
   18"       + 4"    +   4 "
    2"       _____      _______
  × 2          24"     =592 "
 _____                   4 "
    4                  × 2 farthings.
                        _______
                           8
                         + 1
                        _______
```

Décomposant d'abord 24 en ses deux facteurs 4 et 6, je divise par 4, commençant à gauche par les unités de la plus haute dénomination et j'ai £19 pour quotient. Je divise ensuite 17s. par 4, ce qui donne 4s. pour quotient, avec 1s. pour reste. Je convertis ce chelin en deniers en multipliant par 12 et au produit 12 deniers, j'ajoute les 6d. du dividende, ce qui fait 18 deniers. J'ai 4 pour quotient, avec 2d. pour reste. Je convertis ces 2d. en farthings en multipliant par 2 et j'ai pour quotient de ce produit 1 farthing. Je réunis tous ces quotients partiels, et je forme le quotient total : £19 4s. 8d. 1 farthing, que je divise par 6, l'autre facteur de 24, commençant toujours par la gauche et faisant les conversions des restes lorsqu'il y en a et je trouve pour quotient £3 4s. 8d. 1½ farthing.

D'où il suit que

220. *Pour diviser un nombre dénominatif par un nombre entier ordinaire, on divise successivement par le nombre entier ordinaire les unités de chaque dénomination du dividende, en commençant à gauche par celle de la plus haute dénomination, et s'il y a un reste, on le convertit en unités de la dénomination immédiatement plus basse, ajoutant au produit les unités de même dénomination du dividende et continuant les divisions partielles jusqu'aux unités de la plus basse dénomination.*

2e **Cas.**— *Soit proposé de diviser 5 vgs. 2 pds. 6 pcs. par $\frac{3}{4}$.*

Puisque le quotient indique combien de fois le diviseur est contenu dans le dividende, il est évident que le quotient d'un nombre divisé par une fraction devra être plus grand que le nombre divisé, puisque la fraction est contenue un plus grand nombre de fois que l'unité dans un nombre donné. Je vais donc procéder comme dans la division d'un nombre entier ordinaire, (voir no. 113) en intervertissant les deux termes de la fraction diviseur, et multiplier le dividende 5 vgs. 2 pds. 6 pcs. par 4, dénominateur de la fraction diviseur, le produit 23 vgs. 1 pd. 0 pc. par 3, numérateur de la fraction diviseur, faisant dans chaque cas, lorsqu'il y a un reste, les conversions indiquées, et le quotient 7 vgs. 2 pds. 4 pcs. sera le résultat demandé.

5 vgs 2 pds. 6 pcs.	
4	
23 vgs. 1 pd. 0 pc.	3
2 "	7 vgs. 2 pds. 4 ps
× 3 pds.	
= 6 "	
+ 1 "	
= 7 "	
1 "	
× 12 pcs.	
= 12 "	

D'où il suit que

221. *Pour diviser un nombre dénominatif par une fraction, on intervertit les termes de la fraction diviseur, puis on multiplie le dividende par le dénominateur du diviseur et on divise le produit par le numérateur du diviseur, ayant bien soin de faire dans chaque cas les conversions voulues.*

3e **Cas.**—*Soit proposé de diviser* 13 *qtx.* 3 *qtr.* 15 *lbs. par* 18$\frac{3}{4}$.

13 qtx. 3 qtrs. 15 lbs. | $18\frac{2}{3}$
× 3 | × 3
41 qtx. 2 qtrs. 20 lbs. | 56 tiers.
× 4 qtrs. | 0 qtl. 2 qtrs. 24. lbs. $7\frac{3}{7}$ oz.

164 "
\+ 2 "
= 166 "
reste 54 "
× 25 lbs.
=1350 "
\+ 20 "
=1370 "
250 "
reste 26 "
× 16 oz.
= 416 "
reste 24 "

Puisqu'en multipliant les deux termes d'une division, on ne change pas la valeur du quotient, (*voir n°* 95, car la division est une fraction indiquée) je vais multiplier $18\frac{2}{3}$ par 3 pour les convertir en $\frac{1}{3}$, et j'aurai $\frac{56}{3}$; je vais pareillement multiplier le dividende par 3, ce qui produit 41 qtx. 2 qtrs. 20 lbs., que je divise par 56 (tiers). Ne pouvant diviser 41 qtx. par 56, j'écris au quotient 0 qtl. et je multiplie 14 par 4 pour convertir les quintaux en quarts, ajoutant au produit les deux qtrs. que j'ai au dividende. J'écris alors 2 qtrs. au quotient et il m'en reste 54 que je convertis en livres en multipliant par 25 et je continue ainsi la division jusqu'à la plus basse dénomination du dividende et j'ai pour quotient 0 qt. 2 qtrs. 7 oz. et $\frac{24}{56}$ ou $\frac{3}{7}$.

D'où il suit que

222. *Pour diviser un nombre dénominatif par un nombre fractionnaire ordinaire, on multiplie les deux termes de la division par le dénominateur de la fraction du diviseur, ajoutant au produit de la multiplication du diviseur par le dénominateur le chiffre du dénominateur de la fraction, puis on divise le dividende par ce produit, ayant soin d'opérer dans chaque cas les conversions des restes, lorsqu'il y en a.*

4e **Cas.**— *Soit à diviser un nombre dénominatif par un autre nombre dénominatif, c'est-à-dire, par exemple, si 27 t. 4 pds. 10 pcs. d'ouvrage ont coûté £608 4s. 11$\frac{1}{6}$d. combien coûte 1 toise ?*

223. Remarque.—Dans la division d'un nombre dénominatif par un autre nombre dénominatif, il y a deux cas qu'il importe de bien distinguer et qui ressortent de l'énoncé même du problème à résoudre.

1° Les deux termes de la division, c'est-à-dire le dividende et le diviseur, étant des nombres de la même dénomination, le quotient doit être composé d'une dénomination différente.

Exemple. —*Un ouvrage ayant coûté £608 4s. 11$\frac{1}{6}$d., à raison de £10 18s. 9d. la toise, on demande combien il y avait de toises ?*

Démonstration.—Il est bien évident que le quotient devra être des toises et des sous-multiples de toises, puisque £10 18s. 9d. quivalant à 1 toise, je veux savoir à combien de toises équivalent £608 4s. 11$\frac{1}{6}$d. Pour simplifier la division, je vais convertir le dividende et le diviseur en unités de la plus basse dénomination, c'est-à-dire en sixièmes de denier, par les multiplications *a*, *b*, *c*, *d*, *e* et *f*, puisque le dividende contient $\frac{1}{6}$ de denier, et ensuite, diviser les deux produits l'un par l'autre :

£608 4s. 11⅛d.	£10 18s. 9d.
a × 20	*d* × 20
b 12164s. × 17	*e* 218s. × 12
c. 145,819d. × 6	2,625d. (× 20 × 12)
dividende 875,875(× 20 × 12 × 6) *f*	× 6
88375	15750 *diviseur*
g (1er reste) 9625 × 6 pds,	55 t. 3 pds. 8 pcs.
57650 "	
h (2e reste) 10500 " × 12 pcs.	
126,000 pcs.	
reste 000,000	

Je trouve d'abord pour quotient partiel de la première division 55, qui sont des toises, puisque je cherche des toises, plus un reste (1er reste) de 9,625, c'est-à-dire une fraction de toise. Pour rendre la division possible, j'évalue cette fraction en un nombre d'une dénomination plus basse et pour cela je multiplie le 1er reste, 9625 par 6 (*g*) pour avoir des pieds, parcequ'une toise égale 6 pieds. Le produit 57,650 pds, me donne pour quotient 3 pieds, avec 10,500 pour reste (2e reste), c'est-à-dire une fraction de pied. J'évalue cette fraction en unité d'une dénomination plus basse, multipliant 10,500 par 12 pour avoir des pouces, (*h*) puisqu'un pied égale 12 pcs, et le produit, 126,000, me donne 8 pouces au quotient, qui est en totalité 55t. 3 pds. 8 pcs., le résultat demandé.

En résumé, après avoir converti chacun des deux termes en sa plus basse dénomination, j'ai indiqué les multiplications à opérer sur chacun de ces termes, par suite de cette conversion (voir no. 120 et commencement du 3e Cas), j'ai supprimé les facteurs communs de part et d'autre, qui sont nécessairement les mêmes quand le dividende et le diviseur sont de même dénomination, j'ai fait la multiplication (*f*) par 6 qui restait indiquée, par avoir des sixièmes de denier au diviseur comme au dividende, puis j'ai opéré la division de la manière ordinaire (voir no. 256), en convertissant les restes en pieds, pouces et lignes, puisque l'énoncé de la question m'indiquait que le quotient devait être des toises et des sous-multiples de toise.

Remarque.—*Les deux termes de la division étant des nombres de dénominations différentes, les unités du quotient sont invariablement de la même dénomination que celle du dividende.*

2e Exemple.—*Si 27 t. 4 pds. 10 pcs. ont été payés £608 4s. 11$\frac{1}{8}$d., à quel prix revient la toise ?*

	£608 4s. 11$\frac{1}{8}$d.	| 27 t. 4 pds. 6 pcs.
	× 20	× 6 (pds.)
	12164 × 12	166 pds. × 12 (pcs.)
	145979d. × 6	2002 pcs. × 20 × 12 × 6
Dividende	875875 × 6 × 12	× 20
(1er reste)	75075 × 20	| 40040 *diviseur.*
	700700s.	£21 17s. 6d.
(2e reste)	20020 × 12	
	240240d.	
reste rien	000000	

Démonstration.—Je remarque d'abord que par l'énoncé même de la question, je devrai avoir pour quotient des louis et sous-multiples de louis, puisqu'il s'agit de savoir combien de louis, chelins et deniers coûte une toise. Je commence donc par convertir chacun des termes en ses sous-multiples les plus bas, le dividende en $\frac{1}{8}$ de denier, et le diviseur en pouces, par le procédé ordinaire. Ensuite, pour opérer alternativement sur chaque terme les changements opérés sur chacun respectivement par ces conversions, j'ai indiqué que le dividende devait être multiplié par 6 et par 12, chiffres par lesquels j'ai multiplié le diviseur pour le réduire en pouces, sa plus basse dénomination ; et, reciproquement, j'ai aussi indiqué que le diviseur devait être multiplié par 20, par 12 et par 6, nombres par lesquels j'ai multiplié le dividende pour le convertir en $\frac{1}{8}$ de denier. J'ai indiqué seulement ces multiplications pour simplifier, car j'ai supprimé les facteurs communs 12 et 6 et j'aurais même pu prendre sur ceux qui restent des parties égales, ce qui n'aurait rien changé au quotient, puis après cette simplification par l'élimination des facteurs communs, il n'a resté au diviseur que 20, par lequel je l'ai multiplié.

J'ai ainsi ramené la question à la division de deux nombres entiers : 875875, le dividende, par 40,040 le diviseur, et j'ai successivement converti les restes du dividende, à chaque division partielle, en chelins et deniers, puisque l'énoncé de la question m'indiquait que le quotient devait être des louis, chelins et deniers.

Si la nature de la question avait indiqué que le quotient devait être des toises, j'aurais converti les restes en pieds, pouces et lignes, comme dans l'exemple précédent, au lieu de les changer en chelins et deniers.

C'est pourquoi il est de la plus haute importance de bien connaître la dénomination des nombres que doit exprimer le quotient.

De ce qui précède, il suit que

224.—*Pour diviser deux nombres dénominatifs l'un par l'autre, il faut* 1° *convertir chacun de ces nombres en sa plus basse subdivision, indiquer à la suite des produits partiels obtenus, les multiplications à faire réciproque-*

ment au dividende et au diviseur, à raison de ces conversions, afin que le quotient reste le même ; 2° supprimer de part et d'autre les facteurs qui sont les mêmes, ou prendre des parties égales sur les autres ; 3° effectuer les multiplications qui restent indiquées après l'élimination des facteurs qui sont les mêmes ; 4° opérer la division des nombres entiers obtenus, dont on convertit les restes, SELON LA NATURE DES UNITÉS DU QUOTIENT, *que l'énoncé de la question fait toujours connaître.*

225. Remarque. Certains arithméticiens enseignent qu'on peut diviser, au point de vue abstrait, un nombre composé par un autre nombre composé, c'est-à-dire, par exemple, diviser £30 3s. 9d. par £7 13s. 6d., pour savoir combien de fois le dernier nombre est contenu dans le premier. Dans ce cas, le quotient doit être un nombre entier ordinaire, c'est-à-dire un nombre abstrait, puisque l'énoncé de la question indique qu'on veut savoir d'une manière abstraite dans quel rapport géométrique sont ces deux nombres. Aussi, pour résoudre un problème de cette nature, il suffit de convertir le dividende et le diviseur en leurs plus basses subdivisions et d'opérer sur ces subdivisions absolument comme dans la division des nombres entiers ordinaires, en ayant toujours soin de multiplier préalablement les deux termes par les mêmes facteurs, ou d'en prendre des parties égales.

Exercices.

1er **Cas.**—1. Partagez £28 3s. 9d. en 15 parties égales.

2. Partagez 40 gal. 1 pot, 1 pinte, 1 chopine en 19 parties égales.

3. Partagez 20 tonneaux, 5 qtx. 3 qtrs. 20 lbs. 8 oz. en 30 parties égales.

4. Partagez 75 vgs. 2 pds. 9 pcs. en 16 parties égales.

5. Un père laisse à ses 5 enfants 2 mille 350 acres de terrain en superficie, quelle sera la part de chacun ?

6. J'ai acheté 290 futs de vin contenant en totalité 1 pipe 1 tonne 1 barrique 1 baril 25 gal. 3 pintes de vin : combien contient chaque fut ?

2e **Cas.**—7. Divisez £5 3s. 4d. par $\frac{1}{2}$ et £7 8s. 9d. par $\frac{1}{4}$.

8. Divisez 13 gal. 1 pot, 3 chopines par $\frac{5}{8}$, par $\frac{6}{7}$ et par $\frac{11}{20}$.

9. Divisez 3 qtx. 3 qtrs. 22 lbs. 13 oz. par $\frac{4}{5}$, par $\frac{7}{9}$ et par $\frac{8}{12}$.

3e **Cas.**—10. Divisez £30 13s. 8d. par $15\frac{1}{2}$, $16\frac{3}{8}$, $17\frac{5}{9}$, $9\frac{3}{5}$, $25\frac{7}{8}$, $50\frac{3}{4}$.

11. Divisez 25 t. 5 pds. 8 pcs. par $5\frac{1}{8}$, $7\frac{3}{5}$, $12\frac{1}{4}$, $22\frac{1}{2}$, $19\frac{1}{5}$, $2\frac{3}{4}$.

12. Divisez 9 qtx. 3 qtrs. 15 lbs. par $12\frac{1}{2}$, $15\frac{1}{4}$, $75\frac{1}{8}$, $19\frac{7}{8}$, $8\frac{4}{5}$.

4e **Cas.**—13. Un achat de vin ayant été payé £785 13s. 5d., au prix de £1 7s. 6d. le gallon : combien y a-t-il de gallons ?

14. J'ai payé une certaine quantité de sucre £75 16s. 7d. à raison de £3 12s. 16d. le quintal : combien y a-t-il de quintaux ?

15. J'ai payé £38 15s. 9d. pour une cargaison de blé acheté à 4s. $6\frac{1}{2}$d. le minot : combien y a-t-il de minots ?

16. Si 95 t. 5 pds. $8\frac{1}{2}$ pcs. d'un ouvrage coûtent £102 17s. $5\frac{3}{4}$d. : combien coûtera une toise ?

Questionnaire.

219. Combien distinguez-vous de cas dans la division des nombres dénominatifs ? Donnez un exemple du 1er cas.

220. Comment faites-vous pour diviser un nombre dénominatif par un nombre entier ordinaire ? Donnez un exemple du 2e cas et faites la démonstration.

221. Comment fait-on pour diviser un nombre dénominatif par une fraction ordinaire ?

222. Comment faites-vous pour diviser un nombre dénominatif par un nombre fractionnaire ordinaire ? Donnez un exemple du 4e cas.

223. Combien distingue-t-on de cas dans la division de deux nombres dénominatifs ? Donnez un exemple du 1er cas et faites la démonstration. Quel est le 2e cas ? Donnez un exemple et faites-en la démonstration.

224. Comment faites-vous pour diviser deux nombres dénominatifs l'un par l'autre ?

225. Quel peut être la nature des unités du quotient dans la division, l'un par l'autre, de deux nombres dénominatifs de même dénomination ?

CALCUL PRATIQUE.

Sous ce titre on désigne certaines méthodes au moyen desquelles on abrège beaucoup la solution de la plupart des problêmes qui se rencontrent dans les usages de la vie pratique.

226. *Pour trouver le prix d'un nombre de choses, à tant la douzaine, on multiplie ce nombre par le prix de la douzaine et on divise le produit par 12.*

Exemple.—Combien coûteront 165 mouchoirs à \$4.20 la douzaine ?

Je multiplie 165, le nombre de mouchoirs, par \$4.20, le prix de la douzaine et j'ai pour produit 69300. Je divise ce produit par 12 et je trouve pour quotient 5775, qui sont des cents, puisque 69,300 est le produit de 165 multiplié par \$4.20 ou 420 cents, et retranchant les 2 derniers chiffres de droite pour convertir ces 5775 cents en piastres, je trouve pour résultat \$57.75.

Solution.

```
 165
 420
─────
3300
660
─────
69300 | 12
  93  |──────
   90 | $57.75
    60
```

Exercices.

1. A \$3.25 la douzaine, combien coûteront 19 cols de toile ?

2. A 15 cents la douzaine, combien coûteront 20 caisses d'oranges contenant chacune 215 aronges ?

3. A \$4.50 la douzaine, combien coûteront 28 paires de bas ?

4. A $17\frac{1}{2}$ cents la douzaine, combien coûteront 8 barils d'œufs contenant chacun 795 œufs ?

5. A \$3.45 la douzaine, combien devrai-je payer pour 38 serviettes ?

6. A 45 cents la douzaine, combien me coûteront 55 crochets de cuivre ?

227. *Pour trouver le prix d'un certain nombre de choses à tant le* 100 *ou tant le* 1000, *on multiplie le nombre donné par le prix du* 100 *ou du* 1000 *et l'on retranche au produit autant de chiffres qu'il y a de* 0 *dans le nombre sur lequel repose le prix, et les chiffres qui restent à gauche représentent des piastres et cents.*

Exemple.—A $2.50 le 100 livres, combien coûteront 384 livres de farine.

Je multiplie 384 par 250 et j'ai pour produit 96,000. Je sépare à la droite de ce nombre autant de chiffres qu'il y a de 0 dans le nombre sur lequel repose le prix, c'est-à-dire 100 et il me reste 960 cents, que je réduis en piastres en séparant les 2 chiffres de droite par le point décimal, ce qui me donne $9.60 pour résultat.

Solution.

```
   384
   250
 -----
 19200
  768
 -----
 $9.60
```

2e **Exemple.**—A $6.60 le 1000 pieds, combien me coûteront 3250 pieds de planche ?

Je multiplie 3250 par 1660 ($16.60 =1660 cents) et je trouve pour produit 5,395,000. Je sépare les 3 derniers chiffres de droite de ce produit, puisque j'ai trois 0 dans le nombre sur lequel repose le prix, 1000, et il ne reste 2395 cents ou $53.95.

Solution.

```
       3250
       1660
 ----------
     195000
    19500
    3250
 ----------
 $53.95,000
```

Exercices.

1. A 24 cents le 100, combien devrai-je payer pour 386 plants de choux ?

2. Combien coûteront 729 madriers à $45.80 le 100 ?

3. A $4.75 le 1000, combien coûteront 25 paquets de bardeaux contenant chacun 750 bardeaux ?

4. A $25.95 le 1000 pieds, combien devrai-je payer pour 4578 pieds de bois ?

5. Combien coûteront 7425 cahiers de composition à $10 75 le 100 ?

6. A $12.50 le 100 bottes, combien coûteront 59 bottes de foin ?

7. A 40 cents le 1000 ems, combien coûtera la composition d'un livre renfermant 7312 ems ?

8. A $24.75 le 1000 pieds, combien coûteront 378 pieds de planche ?

9. A $5.12½ le 100, combien coûteront 318 gros clous ?

10. A $4.75 le 100 livres, combien me coûteront 3 porcs pesant chacun 273 livres ?

227. *Lorsque le prix est un nombre fractionnaire de deniers, on double ce nombre puis on divise le produit par 24 : le quotient exprime des chelins et le reste, s'il y en a un, exprime des ½ deniers.*

Exemple.—Combien coûteront 126 crochets à 7½d. ?

Je double 7½ qui devient 15 et multipliant 126 par 15, j'ai pour produit 1990, que je divise par 24. Cette division me donne 78 chelins pour quotient, plus un reste de 18 demi-deniers ou 9 deniers que j'écris à la place des deniers au quotient, qui devient 78s. 9d. ou £3 18 9.

Solution.

$$\begin{array}{r|l} 126 & \\ 15 & \\ \hline 730 & \\ 126 & \\ \hline 1990 & 24 \\ \cline{2-2} 210 & 78s.\ 9d. \\ \end{array}$$

reste 18 ½d.=9

Exercices.

2. A 9½ la douzaine, combien coûteront 15 doz. d'œufs ?

3. A 4½ deniers, combien coûterout 28 livres de clous à bardeaux ?

3. Combien coûteront 36 livres de café à 11½ deniers la livre ?

4. Combien coûteront 375 livres de sucre d'érable à 4½ deniers la livre ?

229. *Pour trouver la valeur lorsque la quantité est un nombre entier et le prix un nombre de chelins, multipliez la quantité par la moitié de ce nombre de chelins, au produit doublez le chiffre des unités qui exprimera des chelins et séparez-le des autres chiffres qui expriment des louis.*

Exemple.—Combien coûteront 46 verges de flanelle à 4 chelins la verge ?

Je multiplie 46 par 2, c'est-à-dire la moitié de 4 chelins et j'ai 92 pour produit. Je double le chiffre des unités de ce produit, 2, qui devient 4 chelins et je le sépare de 9 qui exprime des louis et j'ai pour résultat £9 4s. 0d. ce qui est bien exact, puisque 46 × 4s. donnent 184 chelins ou £9 4s.

Solution.

$$\begin{array}{r} 46 \\ 2 \\ \hline 92 \\ \text{£}9\ \ 4\text{s.} \end{array}$$

230. *Pour trouver la valeur lorsque le prix donné est exprimé en louis et chelins, au nombre exprimant les louis ajoutez la moitié du nombre exprimant des chelins, multipliez la quantité par le nombre ainsi formé, doublez le chiffre des unités du produit qui exprimera des chelins et les autres chiffres exprimeront des louis.*

Exemple.—A £1 6s., combien coûteront 24 cordes de bois ?

J'ajoute à la droite de 1, le nombre de louis, 3 qui est la moitié de 6, le nombre de chelins, et j'ai pour multiplicateur 13. Je multiplie 24 par 13 et j'ai pour produit 312. Je double le chiffre des unités de ce produit, 2, qui devient 4, que je sépare des autres chiffres du produit, et j'ai pour résultat demandé £31 4s.

Solution

$$\begin{array}{r} 24 \\ 13(1+3) \\ \hline 72 \\ 24 \\ \hline 312 \\ =\text{£}31\ \ 4\text{s.} \end{array}$$

Exercices.

1. Combien coûteront 18 tonnes de foin à £2 12s. la tonne ?

2. A £2 3s. la rame, combien coûteront 200 rames de papier ?

3. Si une caisse de genièvre coûte £2 16s., combien coûteront 36 caisses ?

4. S'il en coûte £2 18s. pour faire faire 1 arpent de cloture, combien en coûtera-t-il pour en faire 18 arpents ?

5. A £1 8s. le quintal, combien coûteront 12 quintaux de clous ?

6. A. £3 16s. la pièce, combien coûteront 55 pièces de calicot ?

Comptes, factures etc.

Dans la tenue des livres, on appelle *compte* l'ensemble des écritures qui indiquent les transactions faites entre deux personnes Pour que ces écritures soient plus claires, on inscrit les unes au-dessous des autres toutes les choses ou les valeurs qu'on a vendues ou qu'on a livrées à la personne à laquelle le compte est ouvert et on appelle ce côté le *doit* ou le *débit* du compte et à l'autre côté, ou le côté de l'*avoir*, tout ce qu'a donné ou payé cette même personne.

Exemple.—Je vends à J. A. Langlais le 5 mai, 4 lbs. de beurre à 20¢, 7 lbs. de sucre à 10¢, 3 doz. d'œufs à 15¢ ; le 13 juin, 2 gal. de sirop à 90¢ et 5 doz. d'œufs à 12½¢. Le 12 mai M. Langlais me vend 6 mains de papier à 18¢

et le 8 juin 2 *Paroissiens Romains* à 45¢. Mon compte avec M. Langlais sera comme suit :

Québec, 4 juillet 1878.

M. J. A. Langlais

à Noé Forget.

Mai	5	4 lbs. de beurre, @ 20¢	$		80
		7 lbs. de sucre, @ 10¢			70
		3 doz. d'œufs, @ 15¢			45
Juin	13	2 gal. sirop, @ 90¢		1	80
		5 doz. d'œufs, @ 12½¢			62½
		Avoir.	$	4	37½
Mai	12	6 mains de papier, @ 18¢		1	08
Juin	8	2 *Paroissiens Romains*, @ 45¢			90
			$	1	98
		Balance due	$	2	39½

On appelle facture l'énumération détaillée des marchandises qu'on envoie à l'acheteur avec ces marchandises.

Exemple. — J. E. Martineau, quincailler, rue St. Joseph, Québec, vend le 8 juillet 1878 à MM. Labadie & Levasseur, de Lévis, les articles suivants : 3 bèches à 80¢, 2 crachoirs, à 42¢, 3 doz. couteaux de table, à $2.50, 1 hache-paille $12.25 et 3 marteaux à 35¢. La facture de cette vente sera comme suit :

Québec, 8 juillet 1878.

MM. Levasseur & Labadie,

Acheté de J. E. Martineau,

Marchand de quincaillerie, 129 rue St. Joseph St. Roch.

3 bêches, @ 80¢	2	40
2 crachoirs, @ 42¢		84
3 doz. de couteaux de table, @ $2.50.	7	50
1 hache-paille.	12	25
3 marteaux, @ 35¢	1	05
Pour acquit $	24	04

J. E. Martineau.

Si cette facture a été payée comptant, M. Martineau en donne un reçu en écrivant au bas : *Pour acquit* et signe au-dessous.

Faites les comptes et les factures qui suivent, d'après les modèles donnés plus haut :

1. Joseph Cormenin a acheté de Théophile Hudon, importateur, en face du marché Jacques-Cartier : 1878, le 22 mai, 25 vgs. tapis Bruxelles, à $1.10, 3½ vgs. drap bleu, à $2.75, 6 vgs. jeannette grise, à 12½¢, 4 rouleaux de fil noir, à 5¢ ; le 13 juin, 2 chapeaux de soie, à $3.75, 2 paires gants de soie, à 45¢, 1 cravate, 60¢ ; le 29, 25 vgs. calicot barré, à 9¼¢, 10 vgs. coutil, à 18¢, 2 patrons de robe, à $1.40. Le 5 septembre, M. Cormenin a payé à compte $7.75.

2. Louis Beaulieu a acheté le 8 mai de H. Gagnon & Cie. : 230 vgs. de coton jaune, à 8¼¢, 48 vgs. de flanelle rouge, à 38¢, 3½ doz. boutons, à 48¢, 17 vgs. de coton à drap, à 5½¢, 20¼ vgs. de calicot, à 13¢, 10⅓ de mousseline de laine, à 31¢; 2 gallons de pétrole, à $1.25, 30 lbs. de sucre

en pain, à 13½¢, 5 vgs. drap noir, à $3.50, 5½ lbs. de café, à 15¢, 10 lbs. de sucre, à 10¢ et 3 vgs. casimir noir, à $2.25.

3. Luc Bienvenu a acheté le 9 juillet de Jos. Hamel & Frère : 3 vgs. casimir noir, à $1.65 et des garnitures pour 25¢. Le 15, 30 vgs. de coton à drap, à 10½¢, 2 écheveaux de fil, à 13¢, 4 pièces de galon, à 31¢, 2 paires de gants de peau, à 95¢, 1 paire gants communs, 63¢, 9½ vgs. de mousseline de laine, à 31¢ et des garnitures pour 25¢, 4¼ vgs. grosse étoffe grise, à 63¢, 10 lbs. de coton filé, à 19¢, 21 vgs. tulle, à 31¢, 6½ vgs. ruban, à 4¢.

4. Gédéon Marois a acheté le 15 mai de Blumhart & Riverin, rue de la Couronne : ½ lb. de thé, à 88¢, 1½ gal. de melasse, à 44¢, 5 lbs. de poivre, à 13¢, et 1 lb. d'épices, 13¢, 2 minots de prunes séchées, à $2.50, 1¼ lb. de thé, à 88¢, 5 lbs. de riz, à 5¢, 1 doz. de muscades, 13¢, 185 lbs. de sucre, à 10¼¢, 11 lbs. de tabac, à 25¢, 3 lbs. d'épices, à 13¢, 170 lbs. de thé, à 90¢, 20½ gros lbs. savon, à 13¢, 2 brosses à 31¢, 8 lbs. de beurre, à 14½¢, 4 minots de pommes de terre, à 38¢, 2 lbs. de café, à 13 cts., 6 verres à bière, à 12 cts. et 20 lbs. de sucre raffiné, à 14 cts.

PERCENTAGE.

Quand on divise 100 choses, par exemple 100 piastres, 100 pommes, par cent, chaque partie est un centième et 3 parties sont 3 centièmes, c'est-à-dire 3 piastres, 3 pommes. Quand on prend 6, 10 de ces parties, on prend 6 centièmes, 10 centièmes.

231. Lorsqu'on prend ainsi sur 100, un nombre de

parties d'un nombre de choses divisé par 100 par exemple 5 parties, on en prend 5 *pour* 100, c'est-à-dire 5 parties sur chaque 100 parties. L'expression *pour-cent* est donc la même chose que centième, en sorte que

1 *pour cent* égale $\frac{1}{100}$ = 1 centième.
5 *pour cent* " $\frac{5}{100}$ = 5 centièmes.
10 *pour cent* " $\frac{10}{100}$ = 10 centièmes.

Mais comme le *pour-cent* exprime des centièmes on peut l'écrire sous forme de fraction décimale. Ainsi

1 pour cent ou $\frac{1}{100}$	est la même	chose	que	.01
5 pour cent ou $\frac{5}{100}$	"	"		.05
10 pour cent ou $\frac{10}{100}$	"	"		.10
$12\frac{1}{2}$ pour cent ou $\frac{12\frac{1}{2}}{100}$	"	"		.125

232. Le nombre qui indique combien on prend de centièmes s'appelle le *taux* pour cent. Ainsi dans 5 pour 100, 5 est le *taux*, puisqu'il indique combien on prend de parties sur 100. C'est le numérateur de la fraction, qui a 100 pour dénominateur.

Remarque.—Le *pour-cent* s'écrit en abrégé par le signe %. Ainsi 7% s'énonce 7 pour 100 et signifie que sur 100 parties on doit en prendre 7.

233. On désigne sous le nom de *percentage* les calculs dans lesquels la solution des problèmes consiste à opérer sur le *pour-cent*.

234. Dans les calculs de percentage, on distingue cinq éléments, savoir : le *taux* pour cent, la *base*, le *percentage*, le *montant* et la *différence*.

235. Le *taux* est le nombre qui indique combien

on prend de centièmes ou de parties pour chaque 100.

La *base* est le nombre sur lequel on prend le taux. Ainsi dans 5 % de 250, le nombre 250 est la base.

Le *percentage* est le produit de la base multipliée par le taux.

Le *montant* est la somme de la base et du percentage.

La *différence* est la base moins le percentage.

Les cinq cas du percentage.

236. On distingue cinq cas dans les calculs de percentage :

1º *La base et le taux étant donnés, il s'agit de trouver le percentage ;*

2º *La base et le percentage étant donnés, il s'agit de trouver le taux ;*

3º *Le taux et le percentage étant donnés, il s'agit de trouver la base ;*

4º *La base et le taux étant donnés, il s'agit de trouver le montant ou la différence ;*

5º *Le montant ou la différence et le taux étant donnés, il s'agit de trouver la base.*

1er **Cas,**—lorsqu'il s'agit de *trouver le percentage.*

Exemple.—Soit à trouver à quel nombre équivalent 10% de 375.

Puisque 10% égalent .10 ou $\frac{10}{100}$, je multiplie la base 375 par le taux 10% ou .10 et j'ai pour produit 3750. Mais comme j'ai 2 chiffres décimaux au multiplicateur, je vais en retrancher autant au produit (voir no. 133) qui devient 37.50.

Solution.

$$\begin{array}{r} 375 \\ 10 \\ \hline 37.50 \end{array}$$ *réponse.*

De cet exemple, il suit que

237. *Pour trouver le percentage, on multiplie le taux par la base et au produit on sépare autant de chiffres décimaux qu'il y en a dans les deux facteurs.*

Exercices.

1 A quel nombre équivalent 25% de 2440 ?

2. Dans 75 caisses de vitres qu'il a achetées, un vitrier a trouvé que 15 % étaient cassées ; combien y avait-il de cassées ?

3. Sur une tonne de melasse contenant 125 gallons, un épicier en a perdu 5% par le coulage : combien en a-t-il perdu de gallons ?

4. La graine de lin contient 11 % d'huile de lin ; combien y a-t-il d'huile dans 776 livres de graine de lin ?

5. A quoi équivalent $12\frac{1}{2}$ % de 2548 pieds de bois ?

6. A quoi équivalent $\frac{5}{8}$ % de \$3540 ?

2e **Cas,**—*lorsqu'il s'agit de trouver le taux.*

EXEMPLE.—Si la base est 360 et le percentage 90, quel est le taux ?

Solution.

```
90.00 | 360
720    .25 ou 25 %
1800
1800
```

Puisque le percentage (*voir no.* 235) est le produit de la base multipliée par le taux, il est évident qu'en opérant dans le sens inverse, c'est-à-dire en divisant le percentage par la base, je devrai trouver le taux. Je divise donc 90 le percentage, par 360 et le quotient .25 ou 25 % (*voir no.* 231) est le taux cherché.

De cet exemple, il suit que

238. *Pour trouver le taux, on divise le percentage par la base et le quotient exprime le taux.*

1. 50 minots sont quel % de 5000 minots ?

2. Un épicier vend $1.50 la livre du thé qu'il a payé $1.20 ; combien gagne-t-il % ?

3. 728 sont quel % de 2839 ?

4. J'ai acheté 12 doz. d'œufs dont 9 étaient gâtées combien % étaient gâtées ?

5. J'ai acheté 630 barils de farine dont 105 avaient chauffé : combien % avaient chauffé ?

6. Sur une propriété évaluée à $450, j'ai payé $4.00 de cotisations : combien % ai-je payé de cotisations ?

7. Paul a payé un cheval $150 et l'a revendu $200 : combien % a-t-il gagné ? Combien % aurait-il gagné s'il l'avait payé $130 et revendue à $6.50 de profit ?

8. J'ai payé une propriété $3200 et je l'ai revendue $800 de plus : combien ai-je gagné % ? Combien % aurais-je gagné si je l'avais revendue à $240 de profit ?

9. J'ai acheté une corde de bois $2.00 et l'ai revendue $1.75 : combien % ai-je perdu ? Combien % aurais-je perdu si je l'avais payée $2.64 et revendu $2.40 ?

10. J'ai vendu $90 un cheval que j'avais payé $115 : combien % ai-je perdu ?

11. J'ai acheté 5 perroquets que j'ai payés $2.00 chacun : je les ai revendus le 1er $3, le 2e $4, le 3e $4.50, le 4e $5.20 et le 5e $5.80 : combien % ai-je gagné sur chaque perroquet et sur les 5 ?

12. Dans une paroisse la valeur cotisée des propriétés foncières est de $75,958 et le montant des cotisations prélevées $1650 : quel est le % de la cotisation ?

13. Un agent a reçu $51.50 de commission pour vendre pour $1875 de marchandises : quel est le % de sa commission ?

14. J'ai assuré ma maison pour $6000 et j'ai payé $45 de prime : combien % ai-je payé ?

15. J'ai emprunté $3000 pour un an et j'ai payé $490 d'intérêt : combien ai-je payé % d'intérêt ?

16. Sur $10500 de marchandises importées, j'ai payé $1837.50 de douane : combien % ai-je payé de douane ?

3e **Cas**,—*le taux et le percentage étant donnés, il s'agit de trouver la base.*

Exemple.—Soit à trouver de quel nombre 119 est 35%.

Puisque le percentage est le produit de la base multipliée par le taux (voir 1er *Cas*), il est évident qu'en faisant l'opération inverse, c'est-à-dire en divisant le percentage par le taux, le quotient de cette division sera la base cherchée. Je vais donc diviser 119, le percentage, par le taux exprimé en décimales, c'est-à-dire .35 ou 35 centièmes, ajoutant deux 0 à la droite de 119 pour convertir ce nombre en centièmes, et le nombre

Solution.

```
119.00 | 35
105    |------
       | 340 base
 140
 140
```

entier 340 que j'ai au quotient est la base cherchée. L'opération se réduit à la division d'un nombre entier par une fraction décimale (voir n° 136).

De cet exemple, il suit que

238. *Pour trouver la base, le percentage et le taux étant donnés, on divise le percentage par le taux écrit sous forme de nombre ou fraction décimale.*

Exercices.

1. \$465 est 15 % de quelle somme ?

2. Quelle est le nombre de jours dont 32.12 jours sont les $8\frac{4}{5}$ % ?

3. Une propriété a perdu 39 % de sa valeur par un incendie, la perte s'élevant à \$936 : quelle était la valeur de la propriété avant l'incendie ?

4. Quel est le nombre dont 24 sont les $\frac{2}{3}$ % ?

5. Mon verger a 7.5 acres en superficie et il équivaut à 6 % de la superficie de ma ferme : quelle est la superficie de cette ferme ?

6. Une maison se loue \$812 et ce loyer représente 7 % de la valeur de cette maison : quelle est sa valeur ?

7. Un marchand a gagné \$368.76 en vendant à 20 % de profit un lot de marchandises : quelle est la valeur de ce lot de morchandises ?

8. Jules a vendu son cheval 20 % plus qu'il ne l'avait payé et ii a gagné \$33 : combien avait-il payé son cheval ?

9. En revendant à $8\frac{1}{3}$ % de profit par livre un lot de sucre, un épicier a gagné \$0.03$\frac{1}{4}$ par livre : combien ce sucre lui a-t-il coûté la livre ?

10. Un baril de vin a perdu par le coulage 3 gal. 2

pintes, ce qui est $5\frac{5}{8}$ de la contenance du baril : combien y avait-il de vin dans le baril ?

11. A $1\frac{1}{4}$ %, j'ai payé $45 pour assurer mon magasin : quel est le montant de mon assurance ?

12. A $2\frac{1}{2}$ % de commission, un encanteur a gagné $86 sur la vente d'une propriété : combien a-t-il vendu cette propriété ?

13. Un négociant en banqueroute a composé avec ses créanciers à $62\frac{1}{2}$ % et leur a payé pour cette composition $3783 : combien leur devait-il ?

14. Un marchand a perdu $68.40 ou taux de 12 % sur un lot de marchandises : quelle était la balance de ces marchandises ?

15. Jules a payé $875 d'intérêt sur une somme qu'il a empruntée à 8 % : quelle est cette somme ?

16. A $\frac{1}{4}$ %, mes cotisations municipales m'ont coûté $32.00 : quelle est la valeur de mes propriétés ?

4e **Cas,**—*la base et le taux étant donnés, il s'agit de trouver le montant ou la différence.*

1er Exemple.—Si la base est 375 et le taux 32 %, quel sera le montant ?

Le montant égale la base *plus* le percentage et par conséquent, à 32 %, 1 égale 1 la base, plus .32, le taux=1.32 et si 1=1.32 il est clair que le montantde 375 à 32 % ou 375 fois 1, égalent 375 multipliés par 1.32, ce qui donne pour montant 495.00, en retranchant sur la droite du produit autant de chiffres décimaux qu'il y en a au multiplicateur. Cette opération n'est qu'une multiplication décimale.

Solution.

$$\begin{array}{r} 375 \\ 1.32 \\ \hline 750 \\ 1125 \\ 375 \\ \hline 495.00 \end{array}$$

De cet exemple, il suit que

240. *Pour trouver le montant, on multiplie décimalement la base par le taux plus* 1.

2e Exemple.—Si la base est 375 et le taux 32 %, quelle est la différence.

Puisque la différence égale la base moins le percentage, la différence de 375 à 32 % sera 375 fois la différence de 1 à 32 %. Mais comme la différence de 1 à 32 % est 1 moins .32, c'est-à-dire .68, il est clair que la différence de 375 sera 375 fois autant ou le produit de 375 multipliés par .68, c'est-à-dire 255,00 en retranchant au produit autant de chiffres décimaux qu'il y en a au multiplicateur.

Solution

375
.68
3000
2250
255.00

De cet exemple, il suit que

240. *Pour trouver la différence, on multiplie décimalement la base par* 1 *moins le taux.*

Exercices.

1. La base est 125 et le taux 25 %, : quelle est 1° la différence ? 2° le montant ?

2. La base est 63 et le taux $5\frac{1}{2}$ %, quel est 1° le montant ? 2° la différence ?

3. Un cultivateur a récolté $62\frac{1}{2}$ minots de blé une année et 88 % de cette quantité l'année suivante : combien a-t-il récolté de minots en ces deux années ?

4. J'ai gagné l'année dernière 15 % moins que cette année et cette année j'ai gagné $1426 : combien ai-je gagné l'année dernière ?

5. Un père a laissé 26 % de sa fortune à son fils, 16 % à chacune de ses deux filles et le reste à sa femme :—com-

bien % a-t-il laissé à sa femme ! Sa fortune était de $26,500 : quelle somme a-t-il laissée à chacun de ses héritiers ?

6. J'ai fait 20 % de profit en vendant 40 verges de soie à $4.37½ la verge : quelle somme avais-je payée pour cette soie ?

7. Un lot de farine que j'ai acheté à $6.50 ayant mouillé, j'ai été obligé de le revendre à 12 % de perte : combien l'ai-je revendu le baril ?

8. Combien dois-je revendre, pour gagner 5¾ %, une maison qui m'a coûté $6320 ?

9. J'ai payé 15 % de fret et de commission pour faire vendre pour $37580 de marchandises : quelle somme cette vente m'a-t-elle rapportée ?

10. Gustave me devait $6000 et il m'a payé 35 % de cette somme : quelle somme me redoit-il encore ?

11. J'ai payé une maison $2400 et il m'en a coûté 6 % pour la faire réparer : quelle somme me coûte la maison ainsi réparée ?

12. Si la façon d'une machine à coudre coûte $24 et qu'on vende cette machine 166⅔ % de ce qu'elle coûte : quel prix la vendra-t-on ?

13. La population du village, l'année dernière, était de 1250 personnes et elle s'est accrue cette année de 12½ % : quel est maintenant le nombre de la population ?

14. J'ai perdu 15 % sur un lot de marchandises payé $26,000 : quelle somme ai-je perdue ?

15. J'ai payé 175 barils de pommes $350 et je les ai revendus à 15 % de profit : combien ai-je revendu chaque baril ?

16. J'ai fait acheter par un commissionnaire, auquel j'ai donné $\frac{1}{2}$% de commission, pour $18,755 de marchandises : combien ai-je payé en tout pour ces marchandises ?

17. Je veux payer $800 à un créancier de Montréal et la banque me charge $\frac{1}{4}$% pour faire cette remise : quelle somme devrai-je payer à la banque pour m'acquitter de cette dette ?

18. A 8% d'intérêt, quelle somme devrai-je recevoir au bout d'un an pour un prêt de $1900 ?

5e **Cas**,—*le montant ou la différence et le taux étant donnés, il s'agit de trouver la base.*

1er. EXEMPLE.—Si le montant est 575 et le taux 15%, quelle est la base ?

Solution.

$$\begin{array}{r|l} 575.00 & 1.15 \\ \cline{2-2} \underline{575} & 500 \ \textit{base.} \\ 00 & \end{array}$$

Puisque le montant égale la base *plus* le percentage, pour trouver la base, il faut naturellement que je retranche le percentage du montant. Mais, puisque pour trouver le percentage j'ai multiplié la base par 1 *plus* le taux, .15, il est évident qu'en faisant l'opération inverse, c'est-à-dire en divisant le montant par le taux, plus 1 ou 1.15, nombre par lequel j'ai multiplié la base pour avoir le montant, je devrai avoir la base pour quotient. Je divise donc 575 par 1.15, après avoir ajouté deux 0 à la droite de 575 pour le réduire en centièmes (voir 2e du n° 136) et je trouve pour quotient le nombre entier 500, qui est la base demandée. Toute l'opération se réduit donc à une simple division décimale.

2e EXEMPLE.—Si la différence est 60 et le taux 25%, quelle est la base ?

Nous avons vu que la différence égale la *base moins* le percentage, c'est-à-dire que la base égale 100 moins le percentage ou 100 moins 25 %, c'est-à-dire .75, en sorte qu'il y a autant d'unités dans la base que 60 contient de fois .75. Pour savoir ce nombre de fois, je divise 60 par .75, qui égalent 1 moins le taux .25 et j'ai pour quotient 80, qui est la base cherchée. Dans ce cas encore, toute l'opération se réduit à une simple division décimale.

Solution.

60.00	.75
600	80
0	

Des exemples qui précèdent, il suit que

1° *Le montant et le taux étant donnés, pour trouver la base, on divise le montant par 1 plus le taux, exprimé en décimales.*

2° *La différence et le taux étant donnés, pour trouver la base, on divise la différence par 1 moins le taux exprimé en décimales.*

Exercices.

1. Quel est le nombre qui, augmenté de 8 %, égale 540 ?

2. La différence est 8466 et le taux 15 % : quelle est la base ?

3. Si je gagne 20 % en revendant un piano $375, combien ai-je payé ce piano ?

4. J'ai fait vendre des marchandises en commission par un agent qui m'a chargé 2½ % de commission et après avoir déduit le montant de cette commission il m'a envoyé $1287 : pour quelle somme a-t-il vendu ces marchandises ?

5. Quel est le prix coûtant d'une pièce de drap sur laquelle je gagne 15 % en la revendant $3.75 la verge ?

6. J'ai gagné 25 % en revendant une propriété $8420 : combien ai-je payé cette propriété ?

7. J'ai perdu 16 % sur la vente d'un cheval que j'ai revendu $350 : combien ai-je payé ce cheval ?

8. Un commis a dépensé 20 % de son salaire mensuel pour sa pension, 40 % pour se vêtir, 7 % pour acheter des livres et il lui est resté $15.18 : quel est son salaire ?

9. Un armateur possédant 70 % d'un navire a vendu 25 % de sa part $3500 : quelle est la valeur totale du navire ?

10. En revendant du sucre à 14 cts. la livre, un épicier perd $12\frac{1}{2}$ % : combien a-t-il payé ce sucre, la livre ?

11. 2 % de $10.00 est 4 % de combien de piastres ?

12. J'ai vendu un cheval $380, ce qui est 95 % de ce que je l'avais payé : combien me coûtait-il ?

13. En revendant du sirop 25 cts. la pinte, un marchand gagne 150 % : combien le sirop lui coûtait-il le gallon ?

14. A $8.00 le baril et en se faisant payer 4 % de commission, combien un agent pourra-t-il m'acheter de barils de farine pour $3250 ?

15. J'ai envoyé à mon agent à Québec, pour le revendre, pour $15,000 de bois : s'il me charge 2 % de commission, combien devra-t-il me renvoyer ?

16. J'ai acheté 15 tonnes de charbon à $6.00 et si je le paie comptant j'ai une réduction de 9 % : combien paierai-je, si je paie comptant ?

Exercices sur le Percentage.

1. Une ferme de 363 acres, 126 perches en superficie est divisée comme suit : 20 % en forêt, 10 % en pâturage et le

reste en culture: combien il y a-t-il 1° en forêt, 2° en pâturage et 3° en culture ?

2. Un commissionnaire auquel je paie 5 % pour son trouble m'a envoyé $5250.27 comme produit net d'une vente qu'il a faite pour moi : à combien s'est élevée cette vente, en total ?

3. Sur une propriété qu'il a payé $4500, Jules a payé $375.50 au maçon et $360 au peintre pour la faire réparer et 2 % de cotisations sur le prix d'achat ; combien devra-t-il la revendre pour gagner 15 % ?

4. J'ai 25 minots de blé que je veux mettre en farine ; si ce blé donne 72 % de farine, combien aurais-je de barils de farine ?

5. La combustion de 2275 lbs. de charbon a produit 68$\frac{1}{4}$ lbs. de cendre : combien est-ce % ?

6. Dans une ville, le nombre d'enfants en âge de fréquenter les écoles est 11,275 et 3,157 les fréquentent : combien % est-ce du nombre des enfants en âge de fréquenter les écoles ?

7. J'ai acheté une ferme $2,750 sur laquelle j'ai payé $1935 comptant et le reste est payable en six versements annuels et égaux : combien % ai-je payé comptant et devrais-je payer chaque année ?

8. J'ai payé $61.40 pour mes cotisations et 5 % d'amende parce que j'ai payé après le délai fixé : combien ai-je payé en tout ?

9. Un manufacturier a ajouté à son capital 24 % de profit la 1ère année et à ce nouveau capital 25 % de profit pour la seconde année ; après avoir perdu 16 % la troisième année, il lui restait $16,217 : quel était son capital au commencement ?

10. Si je veux gagner 15 %, combien devrais-je revendre du drap qui me coûte $3.40 la verge ?

11. Un marchand en banqueroute doit à ses créanciers $3745.50 et les créanciers acceptent en paiement $62\frac{1}{2}$ % de cette somme : combien devra-t-il leur payer ?

12. J'ai une ferme estimé à $5600. Cette ferme est située dans une paroisse où la valeur totale de la propriété foncière est évaluée à $152,475. Le montant des cotisations à prélever par la municipalité s'élève à $1375 : quelle sera le % de la cotisation et combien aurai-je à payer de cotisations sur ma propriété ?

13. Si je gagne 40 % en vendant du drap $4.75 la verge, combien gagnerai-je en le vendant seulement $3.90 la verge ?

14. J'ai acheté de la farine à $5.50 le baril ; mais en payant comptant, j'ai obtenu une réduction de 10% : combien dois-je la revendre le baril pour gagner 12% ?

15. Gustave possède 45 % d'un établissement de commerce et cette part lui donne un revenu de $3,600 ; Adolphe a une part de 36 % dans le même établissement : quelle est son revenu ?

16. Les actions de la Banque de la Nouvelle-Orléans, qui sont de $100 chacune, se vendent à 80 % de leur valeur. Voulant acheter 350 de ces actions, j'emploie un courtier de New-York auquel je paie $1\frac{1}{8}$% de commission ; pour lui remettre mon argent je tire une lettre de change sur laquelle je paie $\frac{1}{2}$ % de change et pour remettre l'argent à la Nouvelle-Orléans, mon courtier paie $1\frac{1}{2}$ % de change : quelle somme me coûteront ces 350 actions ?

17. Pour une assurance de $3,000 sur un moulin, j'ai payé une prime de $37.50 : combien % ai-je payé ?

18. Pour faire vendre une consignation valant $8500, je paie 10 % à mon commissionnaire qui se charge de tous les frais. Le commissionnaire a payé $37.50 pour le hangarage, $52.50 pour le transport et $80.00 pour les annonces dans les journaux : combien % a-t-il gagné et quelle somme m'a-t-il remise ?

19. Après avoir déduit 5 % pour sa commission, mon agent m'a envoyé $5250.27 : quelle somme a rapportée en totale la vente qu'il a faite pour moi ?

20. Un courtier en immeubles a vendu une propriété $9750 et remis au propriétaire $9311.25 : combien % a-t-il chargé de commission ?

21. A 3½ % de commission et à $1.50 le minot, combien mon commissionnaire pourra-t-il m'acheter de minots de blé si je lui envoie $7389.90?

22. Un détailleur a payé 95 vgs. de soie $190 ; de ces 96 vgs., 15 vgs. n'étaient pas vendables et il a vendu le reste à 15 % de profit : combien a-t-il perdu ?

23. Quelle somme dois-je envoyer à mon agent pour lui faire acheter 5000 cordes d'écorce de pruche à $8.50 la corde, si je lui paie 3 % de commission et $315 pour le transport ?

24. Un importateur a payé 475 ballots de soieries $71250 ; il en a revendu 40 % à $210 le ballot, 20 % à $180 et le reste au prix coûtant : combien a-t-il gagné ?

25. Si je gagne 10 % en vendant une faucheuse $88, combien % perdrais-je ou gagnerais je en la vendant $75 ?

26. Si en fixant le prix d'une pièce drap à $2.50 la verge, je le fixe à 25 % au-dessus du prix qu'il me coûte, combien devrai-je le vendre à un acheteur auquel j'accorde une réduction de 20 % ?

27. J'ai payé un lot de marchandises £25 9s. 8d. et l'ai revendu £19 15s. 10d. : combien % ai-je perdu ?

28. Si je mêle 80 gal. de vin valant $3.25 le gallon à 60 gal. d'un autre vin valant $2.75 le gallon, combien devrai-je revendre ce mélange, le gallon, pour gagner 15% ?

29. Un marchand fait un mélange de 5 lbs. de thé valant 90 cts. la livre et de 15 lbs. d'un autre thé valant 50 cts. la livre et revend le mélange 75 cts. la livre : combien gagne-t-il % ?

30. Combien devrais-je payer pour 37 actions de banque de $100 chacune achetées à 17½ % de réduction ?

31. A combien % équivaut un dividende de $700.00 sur $15,000 d'actions ?

32. Une voiture me coûte $150 et je veux faire 15 % de profit en la revendant : combien dois-je la revendre ?

33. En revendant une batteuse $125, j'ai perdu 20 % combien me coûtait cette batteuse ?

34. J'ai gagné $30 sur une vente de $128.50 ; combien % ai-je gagné ?

35. J'ai perdu 9½ % sur un habit qui coûtait $12.50 : combien l'ai-je vendu ?

36. J'ai gagné 12 % en vendant un article $66.00 : combien coûtait-il ?

37. On m'a payé 2½ % de commission pour vendre 54 caisses de thé, à 48 cts. la livre ; combien m'a rapporté cette commission ?

38. Un fabriquant fait assurer son établissement pour $18,000, à 2 % et au bout de quelques jours l'incendie lui cause pour $1750 de dommages, qui lui sont payés par l'assurance : a-t-il gagné ou perdu ?

39. Un marchand veut faire acheter pour $750 de soieries à un commissionnaire auquel il paie 1½ % de commission : quelle somme devra-t-il lui envoyer ?

40. A $\frac{3}{8}$ %, j'ai payé \$487.50 pour faire assurer une église : quel est le montant de l'assurance ?

41. Pour gagner 25 %, combien devrai-je revendre la livre du lard qui me coûte \$11.50 le 100 livres ?

42. J'ai payé de l'avoine $37\frac{1}{2}$ cts. le minot et l'ai revendue $42\frac{1}{2}$: combien ai-je gagné % et en tout sur 500 minots ?

Calcul des intérêts.

241. Dans les transactions financières, on appelle *intérêt* la rémunération qu'un emprunteur paie pour l'usage des sommes qui lui sont prêtées ou avancées. L'intérêt se calcule toujours à *tant pour cent*, en sorte que toutes les règles du *percentage* s'appliquent au calcul des intérêts.

242. L'intérêt payé sur \$100 ou £100 pour un an s'appelle le *taux ;*

La somme sur laquelle l'intérêt est payée s'appelle *capital* ou *principal ;*

L'intérêt ajouté au capital s'appelle le *montant* et, réciproquement, le montant moins l'intérêt est le capital. D'où il suit que

I. *Le capital et le taux étant donnés, trouver l'intérêt.*	=	*La base et le taux étant donnés, trouver le percentage.*
II. *L'intérêt et le taux étant donnés, trouver le capital.*	=	*Le percentage et le taux étant donnés, trouver la base.*

243. Lorsqu'il s'agit de trouver l'intérêt pour plusieurs années, on multiplie l'intérêt pour un an par le nombre exprimant le nombre d'années voulu.

Exercices.

1. A 7 %, quel sera l'intérêt, pour un an, de \$775.50 ?

2. Au bout d'un an, quel sera le montant d'un capital de $1876.80, prêté à $6\frac{1}{2}$ % ?

3. Quel sera l'intérêt, pour 3 ans, de $7834,25, à 8% ?

4. Au bout de 4 ans, quel sera le montant de $2400, à 9 % ?

5. Quel est le capital qui, à 7 %, produira $92 en un an ?

Autre méthode.

244. *Pour trouver l'intérêt, on multiplie le capital par le taux et le produit par le temps, puis on divise le produit* 1° *par* 100, *si le temps est un nombre entier d'années, ou* 2° *par* 1200 *si le temps est exprimé en mois, ou* 3° *par* 36500 *si le temps est exprimé en jours.*

EXEMPLE. Quel sera l'intérêt, à 7 %, de $455 pour 3 ans 4 mois et 18 jours.

Pour simplifier l'opération, je convertis de suite les ans et les mois en jours et j'ajoute les 18 jours que j'ai dans le problème, ce qui donne en tout 1233 jours. Je multiplie ces 1233, qui représentent le temps, par le capital $455 et le produit de cette multiplication, 561,015, par le taux 7 et j'ai pour produit 3927105, que je divise par 36,500 puisque le temps ainsi converti se trouve être exprimé en jours et j'obtiens pour quotient 107.59 c'est-à-dire $107.59, somme qui représente l'intérêt, à 9 % de $455 pour 3 ans, 4 mois et 18 jours.

Solution.

```
3 ans = 1095 jours
4 mois =  120   "
           18   "
       = 1233   "
         $450 Capital
         ----
         5165
        6165
       4932
       ------
       561015
          × 7 taux.
      -------
      3927105 | 36.500
      36500   | $107.59
      ------
       277105
       255500
       ------
        216050
        182500
        ------
        335500
        328500
        ------
          7000 reste.
```

1. Quel sera l'intérêt de $95.75 pendant 7 ans, à 8 % ?

2. En 5 ans 7 mois, quel somme rapportera en intérêts un capital de $177.25 prêté à 6 % ?

3. A 9 % quel sera l'intérêt pour 11 mois 16 jours de $350 ?

4. A 7 %, quel sera l'intérêt de $23,478 pour 23 jours ?

5. Ma propriété est grevée d'une hypothèque de $3715, à 7 % : quel est l'intérêt que je paie par année ?

6. Si je néglige de payer ces intérêts pendant 2 ans 3 mois et 8 jours, quelle somme devrai-je ?

Remarque.—D'après cette méthode, pour trouver le montant on ajoute le capital à l'intérêt.

7. Le 7 avril 1878, j'ai consenti mon billet à Jules pour $160.75, à 8 %, pour 4 mois, quel montant devrai-je lui payer à l'échéance de ce billet ?

8. A 7½ %, quel sera l'intérêt dû sur un billet fait le 15 mai 1878 et payé le 9 octobre 1879 ?

9. Quel sera le montant de ce billet le 9 octobre 1879 ?

10. A 5 %, quel intérêt rapportera un dépôt de $500 pendant 8 mois ?

Méthode de l'unité.

245. La *méthode de l'unité* est ainsi appelée parce qu'on l'emploie pour résoudre les problèmes en réduisant les nombres donnés à *l'unité*, puis en opérant sur l'unité pour trouver le résultat cherché.

1er Exemple.—*Si 15 hommes peuvent faucher une prairie en 4 jours, combien faudra-t-il d'hommes pour la faucher en un jour ?*

Si 15 hommes mettent 4 jours à faucher cette prairaie, il est évident que pour la faucher en un jour, il faudra 4 fois autant d'hommes, c'est-à-dire $4 \times 15 = 60$ ou 60 hommes.

Solution.

4 jours — 15 hommes
1 " — $15 \times 4 = 60$ "

2e Exemple.—*Si 20 hommes peuvent faire un certain onvrage en 15 jours, combien 12 hommes mettront-ils de jours à faire 3 fois le même ouvrage ?*

Si 20 hommes peuvent faire l'ouvrage en 15 jours, 1 homme pourra le faire en 20 fois autant de jours $= 20 \times 15 = 300$ jours. Si un homme met 300 jours, 12 hommes mettent 12 fois moins de jours $= 300 \div 12 = 25$ jours et si ces 12 hommes mettent 25 jours à faire l'ouvrage, il est évident que pour faire 3 fois autant d'ouvrage, ils mettront 3 fois autant de jours $= 25 \times 3 = 75$ jours, c'est-à-dire qu'il leur faudra 75 jours.

3e Exemple.—*Si les $\frac{3}{5}$ d'un bâtiment valent $4500, combien valent les $\frac{7}{8}$ de ce bâtiment ?*

Si les $\frac{3}{5}$ du bâtiment valent $4500, le bâtiment vaut $\frac{\$4500 \times 5}{3} = \$7500$ et si le bâtiment vaut $7500, le $\frac{7}{8}$ valent $\frac{\$4500 \times 7}{8} = \$6526.50$.

Ces exemples montrent clairement que la *méthode de l'unité* repose exclusivement sur le raisonnement et qu'elle peut s'appliquer à la solution de tous les problèmes arithmétiques. On l'appelle aussi méthode analytique, parcequ'elle exige toujours que le problème soit analysé avant d'être résolu. Bien qu'elle n'ait pas de règles bien déterminées, les suivantes la résument clairement :

1° *Par le nombre ou la valeur des choses donnée,* *trouvez la valeur de l'unité de la chose demandée ou cherchée.*

2° *Par la valeur de cette unité de la chose demandée, trouvez la valeur du nombre d'unités de la chose demandée ou cherchée.*

Exercices.

1. Si 6 hommes font 2.3 toises de maçonnerie en 1 jour, combien leur faudra-t-il de jours pour en faire 25½ toises ?

2. Si ¾ vg. de satin coûtent $4.75, combien coûteront ⅞ vg. de ce satin ?

3. S'il faut 2 lbs. 10 oz. de laine pour faire 2½ verges d'une certaine étoffe, combien faudra-t-il de laine pour faire 45¼ vgs. de cette étoffe ?

4. Si 8 barils de lard coûtent $120, combien pourrai-je acheter de barils du même lard pour $90.00 ?

5. Si 50 actions de banque de $100 chacune se vendent pour $4400, combien pourrai-je en acheter pour $792.00.

6. En donnant 9 onces de pain par jour à chacun des 800 soldats qui composent sa garnison, le commandant d'un fort a des vivres pour 15 jours : si sa garnison est réduite à 500 soldats, combien de jours le pain lui durera-t-il ?

7. Si en parcourant 45 milles à l'heure, un convoi de chemin de fer peut faire un trajet en 3 heures, combien de temps lui faudra-t-il pour parcourir le même trajet en faisant 55 milles à l'heure ?

8. En travaillant 8 heures par jour, 5 hommes ont fait en 9 jours 90 arpents de fossé : en travaillant 10 heures par jour, combien de jours 6 hommes emploieront-ils à faire 30 arpents du même fossé ?

9. Si 15 ouvriers font un ouvrage en 35 jours, combien faudra-t-il de jours à 12 ouvriers pour faire le même ouvrage ?

10. Avec $29\frac{1}{4}$ vgs. d'une étoffe, on a fait 20 pantalons : combien faudra-t-il de verges de la même étoffe pour faire 36 pantalons ?

11. Si 9 hommes peuvent bucher 120 cordes de bois en 10 jours, combien leur faudra-t-il de jours pour en bucher 500 cordes ?

12. Trois fontaines coulent dans un bassin ; la 1ère le remplirait seule en 18 heures ; la 2e en 20 heures et la 3e en 24 heures : combien leur faudra-t-il d'heures pour remplir le bassin ?

TABLE DES MATIÈRES.

—

PHL. BRUNET,

HORLOGER & BIJOUTIER, 191, RUE ST-JOSEPH,
St-Roch, Québec.

BLUMHART & R[illegible]ERIN,

Importateurs et Marchands de [illegible], Liqueurs, Epiceries, etc., en Gros et en Détail,

No. 45, RUE DE LA COURONNE,
(Ancien Magasin de J. A. MAILLOUX, en face de la Rue des Fossés.)
St-Roch, Québec.

LABADIE & LEVASSEUR,

Importateurs de Nouveautés, de Marchandises de goût et d'étape, au gros et au détail,

No. 22 COTE-DU-PASSAGE, LEVIS.

Médaille de Bronze à l'Exposition Universelle de Paris 1867.

T. LEMIEUX,

Relieur et Régleur, No. 34, Rue Garneau,

Fabriquant de Livres Blancs pour Maisons de Commerce, de Banque et d'Assurance, etc. Reliure de luxe, reliure en percaline gaufrée, etc., etc., exécutées dans les derniers goûts.

MAGASIN DU BON MARCHÉ,

H. GAGNON & CIE,

IMPORTATEURS DE NOUVEAUTÉS,
(au gros et au détail,)
Maison Jacques-Cartier, Rue de la Couronne No. 58.

En vente à la même Librairie :

Nouveau Cours de Calligraphie Canadienne—pour les écoles primaires, supérieures et commerciales, formant une série de dix cahiers, format-quarto, imprimé sur excellent papier américain, avec couverture illustrée, contenant les règles de la calligraphie et une méthode nouvelle pour l'enseignement de l'écriture, ouvrage entièrement nouveau et adopté par les meilleures institutions. Ce cours de calligraphie est basé sur les meilleures méthodes françaises, américaines et anglaises. Le réglage des cahiers a été l'objet d'une attention toute particulière et conduit nécessairement les élèves à donner à leur écriture la même pente, le même corps et les mêmes intervalles. Ces cahiers sont ainsi divisés :

No. 1, formation des *éléments* et des lettres simples, avec réglage carrelé.

No. 2, mouvements des doigts, mots formés de lettres simples seulement, avec réglage vertical.

No. 3, mouvements des doigts et de l'avant-bras, mots renfermant des lettres à tête, à boucle et à queue, chiffres et majuscules, avec réglage vertical et lignes fines indiquant la hauteur des différentes lettres.

No. 4, mots plus longs et plus compliqués, exercices sur la formation de toutes les lettres, majuscules et minuscules, recapitulation des trois premiers cahiers, avec réglage vertical et doubles lignes indiquant la hautour du corps de l'écriture.

No. 5, phrases complètes, avec chiffres, tirées de l'histoire du Canada.

No. 6, " " plus compliquées, avec exercices sur le gros et les majuscules, formes variées.

No. 7, écriture de fille, ronde, exemples renfermant un petit cours de morale.

No. 8, écriture de fille, angulaire, exemples tirés de la morale, de l'histoire, etc.

No. 9 et 10, écriture commerciale, renfermant des formules de billets, reçus, etc, en-tête de brouilard, journal, grand-livre, etc., avec réglage spécial, le tout formant la série la plus complète et la plus parfaite qui ait jamais été publiée en langue française.

Ces cahiers se vendent : la grosse $10.50 ; la douzaine, $0.95 ; l'exemplaire, 10 cts.

En vente chez tous les libraires du pays.

J. A. LANGLAIS, *Editeur*, 177, *rue St. Joseph, St. Roch.*