Constat de graves carences dans les programmes actuels :

évolution des contenus de l'enseignement primaire en calcul

Sujet	Au programme de			Textes officiels
	De 1920 à 1970	Années 2000	Retard	Légende. — En romain : programme de fin de primaire de février 2002. — En *italiques* : compétences maximum du programme de 6^{e} de 1995. — Entre crochets : nos commentaires.
Addition des nombres entiers à deux chiffres	CP	Cycle 2	1 an	« À la fin du cycle 2, seule la technique opératoire de l'addition est exigible. » (Programmes cycle 2, 2002.)
Soustraction des nombres entiers à deux chiffres	CP	Cycle 3	> 2 ans	
Multiplication et division par 2 et 5	CP	Cycle 3	> 2 ans	
Multiplication par un nombre à deux chiffres	CE2	6^{e}	> 3 ans	« Calculer le produit de deux entiers (3 chiffres par 2 chiffres) par un calcul posé. »
Division d'un entier par un entier à deux chiffres	CE2	CM2*	> 2 ans	[* mais] « dividende < 10 000 »
Division de deux nombres entiers *quelconques*	CM1	*Jamais*	?	« Calculer le quotient et le reste de la division euclidienne d'un nombre entier (d'au plus 4 chiffres) par un nombre entier (d'au plus 2 chiffres). » « *Calculer le quotient et le reste de la division euclidienne d'un nombre entier par un nombre entier d'un ou deux chiffres.* » [Et rien dans les programmes de 5^{e} et suivants.]

Commentaires

Le programme de 6^{e} actuel est inférieur au niveau CE2 de 1920-1970 pour la multiplication et la division des nombres entiers.

— La multiplication de 432 par 524, autrefois au programme de CE2, n'est plus au programme du primaire.

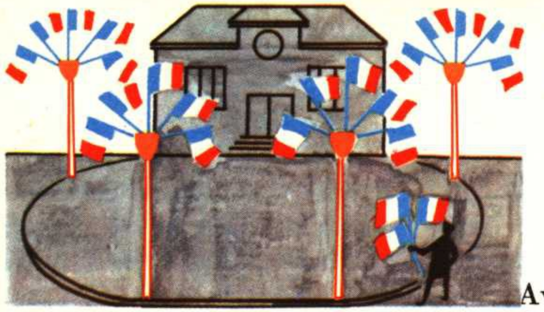
— La division de 14 534 par 342, autrefois au programme de CE2, n'est plus au programme de 6^{e} et n'est plus du tout au programme de quelque niveau que ce soit.

— Pour l'évaluation de 6^{e} de septembre 2001, prés de la moitié des élèves français (46,2%) ne savaient pas calculer 64 x 39. À partir de cette date, il n'y a plus de multiplications ni de divisions dans l'évaluation de 6^{e}.

La division au début des années 1960 (CE1)

Définitions claires des notions – les diverses notations équivalentes sont introduites d'emblée.

Pose de la division - Valeur d'une part



La commune possède 23 drapeaux.
Le cantonnier a décoré
4 mâts.
A chaque mât, il a fixé
5 drapeaux.
Il lui en reste 3.
Avant de garnir également les 4 mâts, le cantonnier a fait l'opération suivante :

$$\begin{array}{r|l} 2\,3 & 4 \\ \hline 3 & 5 \end{array}$$

le DIVIDENDE c'est le nombre d'objets à partager.

le DIVISEUR dans ce cas indique le nombre de parts qu'on doit faire.

Le RESTE c'est le nombre d'objets qu'on ne peut plus partager.

Le QUOTIENT dans ce cas indique la valeur d'une part.

Solution : Sur chaque mât le cantonnier a fixé :

23 drapeaux : 4 = 5 drapeaux.
Il reste 3 drapeaux inutilisés.

ou bien

$\frac{23 \text{ drapeaux}}{4} = 5$ drapeaux .
Il reste 3 drapeaux inutilisés.

Exercices

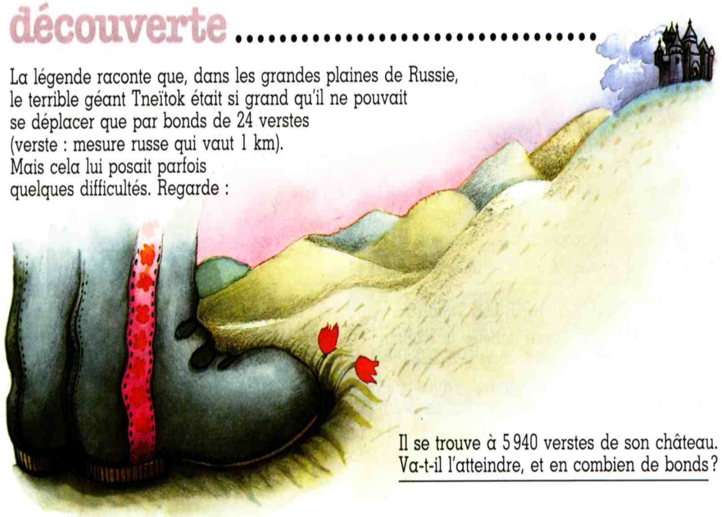
1. 5 fois 6 = . . . 8 fois 4 = . . . 6 fois 3 = . . . 7 fois 5 = . . .
   . . . : 6 = 5 . . . : 4 = 8 . . . : 3 = 6 . . . : 5 = 7
2. $\frac{30}{5} = .$ $\frac{24}{.} = 6$ $\frac{27}{9} = .$ $\frac{20}{.} = 4$ $\frac{48}{8} = .$
3. 15 |3 36 |4 43 |6 26 |3 32 |5

La division à l'approche des années 2000 (CM1)

Grand retard dans l'introduction + pseudo- « découverte » à partir d'un « cas d'école » confus et compliqué – ou la nuisance de vouloir transformer les élèves en « chercheurs » là où cela n'a pas lieu d'être ...

découverte

La légende raconte que, dans les grandes plaines de Russie, le terrible géant Tneïtok était si grand qu'il ne pouvait se déplacer que par bonds de 24 verstes (verste : mesure russe qui vaut 1 km). Mais cela lui posait parfois quelques difficultés. Regarde :



Il se trouve à 5 940 verstes de son château. Va-t-il l'atteindre, et en combien de bonds ?

aide-mémoire

Il existe des **procédés divers** pour résoudre une **situation de division.**

EXEMPLE :

Pour trouver combien de fois 24 dans 650 :

Procédé n° 1.

On ne fait que des **multiplications.**

24 × 30 = 720 → 30 fois ; trop grand
24 × 20 = 480 → 20 fois ; trop petit
24 × 25 = 600 → 25 fois ; trop petit
24 × 28 = 672 → 28 fois ; trop grand
24 × 27 = 648 → **650 = (24 × 27) + 2**

Procédé n° 2.

On fait des **multiplications** et des **soustractions.**

650		
− 24	→	1 fois 24
= 626		+
− 48	→	2 fois 24
= 578		+
− 96	→	4 fois 24
= 482		+
− 192	→	8 fois 24
= 290		+
− 192	→	8 fois 24
= 98		+
− 96	→	4 fois 24
= 2		27 fois 24 → **27 fois 24, reste 2**

98

Classe de 5ème

4. Grandeurs et mesures

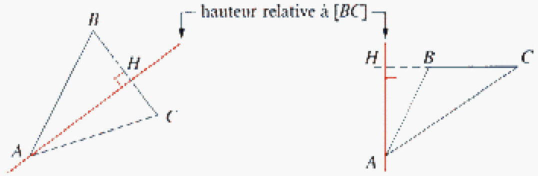
Cette rubrique s'appuie notamment sur la résolution de problèmes empruntés à la vie courante. Comme en classe de sixième, l'utilisation d'unités dans les calculs sur les grandeurs est légitime. Elle est de nature à en faciliter le contrôle et à en soutenir le sens. Les questions de changement d'unités sont reliées à l'utilisation de la proportionnalité de préférence au recours systématique à un tableau de conversion.

Objectifs		
La résolution de problèmes a pour objectifs de compléter les connaissances relatives aux longueurs, aux angles, aux masses et aux durées, de calculer les aires ou volumes attachés aux figures planes ou solides usuels, de poursuivre l'étude du système d'unités de mesure des volumes, d'apprendre à choisir les unités adaptées et à effectuer des changements d'unité.		
Connaissances	**Capacités**	**Commentaires**
4.1 Longueurs, masses, durées	- Calculer le périmètre d'une figure. - Calculer des durées, des horaires.	Pour les polygones (dont le parallélogramme), la compréhension de la notion de périmètre suffit à la détermination de procédés de calcul (les formules sont donc inutiles). Le calcul sur des durées ou des horaires, à l'aide de procédures raisonnées, se poursuit.
4.2 Angles	Maîtriser l'utilisation du rapporteur.	
4.3 Aires Parallélogramme, triangle, disque.	- *Calculer l'aire d'un parallélogramme.* - Calculer l'aire d'un triangle connaissant un côté et la hauteur associée. - Calculer l'aire d'une surface plane ou celle d'un solide, par décomposition en surfaces dont les aires	*La formule de l'aire du parallélogramme est déduite de celle de l'aire du rectangle.* *Le fait que chaque médiane d'un triangle le partage en deux triangles de même aire est justifié.* Dans le cadre du socle les élèves peuvent calculer ainsi l'aire d'un parallélogramme.

2. Aire d'un triangle

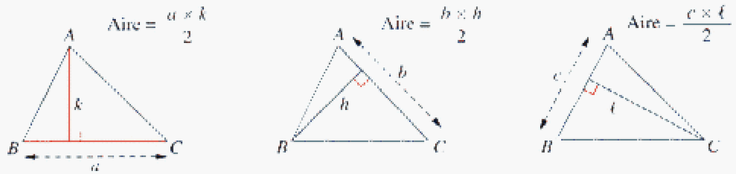
a) Hauteurs d'un triangle

La hauteur relative à un côté d'un triangle est la droite perpendiculaire à ce côté qui passe par le sommet opposé à ce côté.



La longueur AH est aussi appelée **hauteur relative à [BC].**

b) Aire d'un triangle



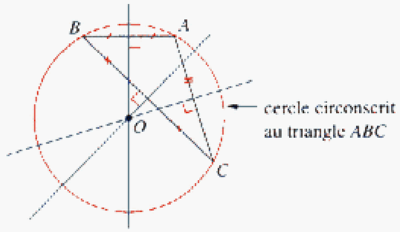
Pour calculer l'aire d'un triangle, on mutiplie la longueur d'un côté par la hauteur relative à ce côté, puis on divise le résultat par 2 :

$$\textbf{aire du triangle} = \frac{\textbf{côté} \times \textbf{hauteur}}{\textbf{2}}.$$

3. Cercle circonscrit à un triangle

Les médiatrices des côtés d'un triangle ont un point commun. (On dit qu'elles sont concourantes.)

Leur point d'intersection O est le centre d'un cercle qui passe par les trois sommets du triangle. Ce cercle est appelé **cercle circonscrit au triangle**.



2. Nombres et Calculs

Classe de 3ème

La pratique du calcul numérique (exact ou approché) sous ses différentes formes en interaction (calcul mental, calcul à la main, calcul à la machine ou avec un ordinateur) a les mêmes objectifs que dans les classes antérieures :
- maîtrise des procédures de calcul effectivement utilisées ;
- acquisition de savoir-faire dans la comparaison des nombres ;
- réflexion et initiative dans le choix de l'écriture appropriée d'un nombre suivant la situation.

Pour le calcul littéral, l'un des objectifs visés est qu'il prenne sa place dans les moyens d'expression des élèves, à côté de la langue usuelle, de l'emploi des nombres ou des représentations graphiques. C'est en développant notamment des activités où le calcul littéral présente du sens et où il reste simple à effectuer que l'on amène l'élève à recourir à l'écriture algébrique lorsqu'elle est pertinente.

Objectifs
La résolution de problèmes a pour objectifs • d'entretenir le calcul mental, le calcul à la main et de l'usage raisonnée des calculatrices, • d'assurer la maîtrise des calculs sur les nombres rationnels, • d'amorcer les calculs sur les radicaux et de poursuivre les calculs sur les puissances, • de familiariser les élèves aux raisonnements arithmétiques, • de compléter les bases du calcul littéral et d'en conforter le sens, notamment par le recours à des équations ou des inéquations du premier degré pour résoudre des problèmes, • de savoir choisir l'écriture appropriée d'un nombre ou d'une expression littérale suivant la situation.

Connaissances	Capacités	Commentaires
2.1. Nombres entiers et rationnels Diviseurs communs à deux entiers, PGCD.	- *Connaître et utiliser un algorithme donnant le PGCD de deux entiers (algorithme des soustractions, algorithme d'Euclide).* - Calculer le PGCD de deux entiers. - *Déterminer si deux entiers donnés sont premiers entre eux.*	*Plusieurs méthodes peuvent être envisagées.* La connaissance de relations arithmétiques entre nombres – que la pratique du calcul mental a permis de développer – permet d'identifier des diviseurs communs de deux entiers. Le recours à une décomposition en produits de facteurs premiers est possible dans des cas simples mais ne doit pas être systématisée. Les tableurs, calculatrices et logiciels de calcul formel sont exploités.

COURS

1 Puissance nominale d'un appareil (activité 1)

• Sur la notice des appareils électriques sont portées les informations suivantes :
– la tension nominale d'utilisation exprimée en volt (V) ;
– la **puissance nominale** exprimée en **watt** (W), c'est-à-dire la puissance électrique qu'ils reçoivent lorsqu'ils sont alimentés sous leur tension nominale (doc. 5).

• En courant continu, une lampe éclairant normalement sous sa tension nominale U est traversée par un courant d'intensité I telle que le produit $U \cdot I$ est pratiquement égal à sa puissance nominale.

Plus généralement, la puissance $\mathcal{P}$ fournie à un appareil traversé par un courant continu d'intensité I, sous une tension U, est donnée par la relation :

$$\mathcal{P} = U \cdot I$$

en watt (W) — en volt (V) — en ampère (A)

• En courant alternatif, cette relation s'applique également dans le cas d'appareils ne comportant que des lampes ou des conducteurs ohmiques ; on prend alors, pour U et I, les valeurs efficaces de l'intensité et de la tension.

Pour s'entraîner : Ex. 7, 9 et 12

Appareil	Puissance
lampe de bureau	60 W
téléviseur	100 W
fer à repasser	800 W
radiateur	2 kW
four	3,5 kW

Doc. 5. Quelques puissances d'appareils courants.

2 Énergie électrique (activité 2)

• Les appareils électriques transforment l'énergie électrique en d'autres formes d'énergie, par exemple en énergie thermique dans les radiateurs, en énergie lumineuse dans les lampes, en énergie mécanique dans les moteurs.

• L'énergie électrique $\mathcal{E}$ consommée par un appareil recevant une puissance électrique $\mathcal{P}$ pendant une durée t est donnée par la relation :

$$\mathcal{E} = \mathcal{P} \cdot t$$

en joule (J) — en watt (W) — en seconde (s)

• L'unité d'énergie du système international est le **joule** (symbole : J).
Si la puissance $\mathcal{P}$ est exprimée en watt (W) et le temps t en heure, l'énergie $\mathcal{E}$ s'exprime en watt-heure (Wh) : 1 Wh = 1 W × 3 600 s = 3 600 J.
Le **kilowatt-heure (kWh)** vaut 10^3 Wh, soit $3{,}6 \cdot 10^6$ J.
Un compteur électrique (doc. 6) affiche l'énergie consommée en kilowatt-heure.

Pour s'entraîner : Ex. 15

Doc. 6. Le compteur électrique EDF comptabilise la somme des énergies consommées par tous les appareils électriques d'une installation.

JE RETIENS

- **La puissance nominale d'un appareil électrique est la puissance qu'il reçoit lorsqu'il est alimenté sous sa tension nominale :**
  $\mathcal{P} = U \cdot I$, avec $\mathcal{P}$ en watt, U en volt et I en ampère.
- **L'énergie reçue est :**
  $\mathcal{E} = \mathcal{P} \cdot t$, avec $\mathcal{E}$ en joule, $\mathcal{P}$ en watt et t en seconde.
- **Le kilowatt-heure est une unité d'énergie.**

MOTS nouveaux

Joule,
puissance nominale,
watt
(voir le lexique, page 202).