

Les nombres jusqu'au million, déjà étudiés au CM1, sont théoriquement bien connus. Il est cependant souhaitable de mettre au point une « culture commune » sur les nombres et leurs différentes écritures, qui sera reprise et approfondie dans différents contextes dans la suite de l'année.

Prérequis

- Connaître, savoir écrire (en lettres et en chiffres), décomposer et nommer les nombres de 0 à 9 999.
- Connaître la valeur positionnelle de chaque chiffre dans un nombre inférieur à 10 000.

Matériel

- **Activités de découverte** : images de compteurs kilométriques de voitures à préparer, tableaux « classe des milliers, classe des unités » (Annexe 4).
- **Livre de l'élève**, pp. 8-9.
- **En complément** : Fiches de différenciation 1* et 1**.

Objectifs

- Connaître, savoir écrire (en lettres et en chiffres), décomposer et nommer les nombres jusqu'au million.
- Connaître la valeur positionnelle de chaque chiffre dans un nombre.



Calcul mental

- ◆ Réviser les tables d'addition.

Thèmes des activités de découverte

Décomposition multiplicative et additive des nombres jusqu'au million

◆ Présenter la situation suivante : « *Lorsqu'elle monte dans une voiture, Awa demande toujours à regarder sur le tableau de bord combien de kilomètres la voiture a déjà parcourus. Par exemple, la voiture de sa mère est presque neuve : elle n'a parcouru que 3 012 km ; la voiture de sa grand-mère a parcouru 65 007 km ; la voiture de son père, quant à elle, a beaucoup roulé : elle a déjà parcouru 148 723 km.* »

◆ Demander aux élèves d'écrire les différents kilométrages en chiffres, puis en lettres. Distribuer si nécessaire des tableaux « classe des milliers, classe des unités » aux élèves en difficulté. ► **Annexe 4**

◆ Ne pas hésiter à rappeler brièvement les notions de *nombre* et *chiffre* en posant des questions du type : « *Dans le nombre 148 723, quel est le chiffre des dizaines de milliers ?* » (La

réponse est 4.) « *Quel est le nombre de dizaines de milliers ?* » (La réponse est 14.)

Voir aussi ► **Banque d'activités, Activités 4 à 8**

◆ Faire écrire la décomposition multiplicative et additive de chacun des kilométrages précédents, par exemple :

$$3\,012 = (3 \times 1\,000) + (1 \times 10) + (2 \times 1) = 3\,000 + 10 + 2.$$

Écriture des nombres en chiffres et en lettres

◆ Proposer aux élèves d'écrire d'autres nombres en chiffres, par exemple : deux mille onze, cinquante mille, deux cent soixante-dix mille, seize mille trois cent quatre-vingts.

◆ Faire écrire ces mêmes nombres en lettres, en rappelant les règles d'écriture appropriées (traits d'union, accord des mots *cent* et *vingt*, invariabilité du mot *mille*). *N.B.* : voir encadré concernant les règles d'écriture des nombres p. 10.

Voir aussi ► **Banque d'activités, Activités 1, 2, 3, 5 et 8**

Activités individuelles, pp. 8-9

◆ Les **exercices 1 à 4** traitent de l'écriture correcte des nombres, en chiffres comme en lettres. Dans l'**exercice 1**, insister sur l'importance visuelle de l'espace qui sépare la classe des milliers de celle des unités. Dans tous ces exercices, l'utilisation des tableaux « classe des milliers, classe des unités » peut s'avérer utile. ► **Annexe 4**

► **Fiches de différenciation 1*, n° 1 et 2, et 1**, n° 1 et 2**

◆ L'**exercice 5** revient sur la différence entre *nombre* et *chiffre*. À ne pas négliger : cette compétence influe sur le calcul correct d'opérations telles que $3 \times 50 = 150$ (3 fois 5 dizaines égale 15 dizaines, soit 150).

► **Fiche de différenciation 1*, n° 3**

◆ Dans les **exercices 6 et 7**, la difficulté principale est la gestion du chiffre 0. Il est possible, pour y remédier, d'ajouter artificiellement des expressions telles que « + 0 » ou « + 0 000 » dans les décompositions.

► **Fiches de différenciation 1*, n° 4, et 1**, n° 3**

◆ Les **exercices 8 et 9** introduisent le thème des suites à compléter. Pour l'**exercice 9**, on demandera ce qui change d'un nombre au suivant : par exemple, dans le premier item, le chiffre des centaines change et augmente de 1.

◆ Les **exercices 10 à 12** requièrent un niveau de compréhension écrite plus élevé. S'assurer que les énoncés sont bien compris par tous. La réponse à l'**exercice 12** est : 456 789.

► **Fiche de différenciation 1**, n° 4 à 6**

Erreur fréquente

- Problèmes de compréhension de la numération positionnelle, par exemple : $(2 \times 10\,000) + 4 = 60\,000, 24\,000, \text{ ou autre...}$

Remédiation

- Faire représenter les quantités utilisées. Montrer, à l'aide des représentations, la différence entre 20 004, 60 000 ou 24 000, etc.

Le terme *perpendiculaire* présenté ici a, outre un intérêt mathématique évident, un emploi dans le langage courant que les élèves gagneront, sans aucun doute, à utiliser.

Prérequis

- Tracer un angle droit à l'aide d'une équerre.
- Tracer un segment et placer son milieu à la règle.

Matériel

- **Activités de découverte** : règle, équerre, plan d'une ville (*Annexe 12*).
- **Livre de l'élève**, pp. 10-11.
- **En complément** : Fiches de différenciation 2* et 2**.

Objectifs

- Reconnaître et tracer des droites perpendiculaires.
- Utiliser en situation le vocabulaire géométrique : droite perpendiculaire, droite, segment, angle droit, angle.



Calcul mental

- ◆ Effectuer des soustractions (termes inférieurs à 10).

Thèmes des activités de découverte

Reconnaître deux droites perpendiculaires avec une équerre

◆ Selon le niveau de la classe et les connaissances des élèves, il peut être judicieux de procéder à quelques rappels sur les notions de *droite* et de *segment*. En outre, il convient d'introduire la notation mathématique spécifique de chaque figure, autrement dit d'expliquer que le nom d'une droite se note entre parenthèses tandis que le nom d'un segment se note entre crochets.

◆ Rappeler aux élèves la notion d'*angle droit*. On peut donner quelques exemples et demander aux élèves d'en trouver d'autres. Les enfants peuvent indiquer, sur leur équerre, l'emplacement de l'angle droit.

◆ Introduire le terme *perpendiculaire*. Signaler que ce terme est utilisé dans la vie de tous les jours pour désigner des rues qui se coupent à angle droit. Prendre comme exemples des rues qui se situent à proximité de l'environnement des élèves, puis des rues situées sur le plan de l'Annexe 12. Par la suite, citer des paires de rues figurant dans l'Annexe, perpendiculaires ou non, et laisser les élèves déterminer les paires de rues perpendiculaires avec leur équerre.

► **Annexe 12**

Tracer deux droites perpendiculaires avec une équerre

◆ Faire tracer des paires de droites perpendiculaires avec une équerre.

◆ Faire tracer (toujours à l'équerre) les rues manquantes sur le plan de l'Annexe, chacune de ces rues devant être perpendiculaire à la rue dont elle est issue. ► **Annexe 12**

◆ Demander aux élèves de tracer la perpendiculaire à une droite passant par un point donné, ce point étant sur la droite ou extérieur à elle. Vérifier le positionnement correct de l'équerre.

Activités individuelles, pp. 10-11

◆ Les **exercices 1 et 2** permettent aux enfants de pratiquer la reconnaissance de droites perpendiculaires. Insister sur l'utilisation systématique de l'équerre et non sur une reconnaissance intuitive. Dans l'**exercice 2**, les droites perpendiculaires sont la droite rouge et la droite bleue situées sur la gauche du tableau.

► **Fiches de différenciation 2*, n° 1, et 2**, n° 1**

◆ L'**exercice 3** donne l'occasion aux élèves de tracer des perpendiculaires à l'aide de l'équerre. Pour vérifier simplement que les élèves ont effectué un tracé correct, il suffit généralement de s'assurer que les deux perpendiculaires à la droite (d) sont parallèles entre elles.

► **Fiche de différenciation 2*, n° 2**

◆ Les **exercices 4 et 5** sont consacrés au thème des perpendiculaires passant par un point donné. Beaucoup d'élèves peinent à assimiler cette notion. Il est donc indispensable de s'assurer que les élèves sont capables de reconnaître la perpendiculaire à une droite (d) passant par un point A (**exercice 4**) avant de les laisser tracer une figure semblable par eux-mêmes (**exercice 5**).

► **Fiches de différenciation 2*, n° 3, et 2**, n° 2**

◆ L'**exercice 6** propose un tracé de perpendiculaires sur quadrillage (en l'occurrence, la médiane d'un triangle isocèle, perpendiculaire à sa base). Il permet également de revenir sur le placement du milieu d'un segment (à l'aide du quadrillage ou à la règle).

► **Fiche de différenciation 2**, n° 3**

◆ L'**exercice 7** donne l'occasion aux élèves de tracer les trois hauteurs d'un triangle (ne pas prononcer le mot *hauteur*, qui ne sera abordé qu'en période 5). Si les élèves effectuent correctement leurs tracés, ils doivent obtenir trois droites concourantes.

Erreur fréquente

- Certains élèves pensent que des droites perpendiculaires sont nécessairement verticales ou horizontales.

Remédiation

- Présenter régulièrement des contre-exemples. Par ailleurs, ne pas hésiter à montrer à la classe, sur un grand cahier ou une grande feuille, les figures étudiées, en les faisant tourner afin que les élèves prennent conscience du fait que la perpendicularité de deux droites ne dépend pas de leur orientation (verticale, horizontale ou autre).

La maîtrise des ordres de grandeur aide considérablement les élèves à détecter certaines erreurs flagrantes dans les opérations en colonnes. Pour cette raison, on insistera tout au long de l'année sur cette notion pour accompagner les opérations posées, même si ces calculs prennent un temps important.

Prérequis

- Maîtriser les principes de la numération positionnelle jusqu'au million.
- Arrondir un nombre au millier près.
- Connaître au mieux les tables d'addition et de soustraction.

Matériel

- **Activités de découverte** : canevas d'opérations en colonnes pour les élèves en difficulté (Annexe 7).
- **Manuel de l'élève**, pp. 12-13.
- **En complément** : Fiches de différenciation 3* et 3**.

Objectifs

SÉQUENCE 1

- Effectuer une addition ou une soustraction en colonnes.

SÉQUENCE 2

- Estimer l'ordre de grandeur d'une somme ou d'une différence.



Calcul mental

- ◆ Effectuer des soustractions du type $12 - 5 = 7$ (avec franchissement de dizaines).

SÉQUENCE 1

Thèmes des activités de découverte

Poser une addition ou une soustraction

- ◆ Proposer la situation suivante : « Julie et Nicolas jouent à un jeu vidéo. Au premier niveau, Julie a obtenu 1 065 points et Nicolas 208 points. Au second niveau, Julie a obtenu 2 434 points et Nicolas 3 995 points. Quels sont les scores finaux de Julie et de Nicolas ? » Laisser les élèves effectuer les additions nécessaires, tout en rappelant les règles d'alignement des chiffres et d'écriture des retenues. Les élèves en difficulté pourront s'aider de canevas. ► **Annexe 7**

Voir aussi ► **Banque d'activités, Activités 13, 15 et 17 à 19**

- ◆ Par la suite, demander aux enfants de calculer l'écart entre les deux amis au premier niveau, au second niveau, puis entre leurs scores finaux.

Activités individuelles, p. 12

- ◆ Les **exercices 1 à 3** permettent de s'assurer que les principes de base de l'addition et de la soustraction en colonnes sont connus. Pour les **exercices 1 et 2**, on invitera les enfants à être particulièrement vigilants quant à l'alignement des chiffres dans les opérations posées.

► **Fiche de différenciation 3*, n°s 1 et 2**

SÉQUENCE 2

Thèmes des activités de découverte

Estimer un ordre de grandeur

- ◆ Introduire le principe du calcul de l'ordre de grandeur d'une opération : arrondir chaque terme de manière à ne garder qu'un seul chiffre différent de 0. Signaler que l'ordre de grandeur obtenu n'est pas forcément un arrondi précis du résultat. Exemple : $143 + 143 \approx 100 + 100 \approx 200$, alors que $143 + 143 = 286$ est plus proche de 300 que de 200.

- ◆ Faire vérifier la conformité des résultats des opérations effectuées précédemment au moyen de calculs d'ordres de grandeur. Remarquer qu'une inadéquation entre ordre de grandeur et résultat exact impose de recommencer les calculs.

Activités individuelles, p. 13

- ◆ Pour l'**exercice 4**, on insistera de nouveau sur le fait qu'un résultat non conforme à l'ordre de grandeur estimé impose de reprendre les calculs.

► **Fiches de différenciation 3*, n° 3, et 3**, n° 1**

- ◆ L'**exercice 5** (Fichier) / les **exercices 5 et 6** (Manuel) sont des problèmes d'application simples. Là encore, encourager les élèves à vérifier leurs résultats par un calcul d'ordre de grandeur.

► **Fiches de différenciation 3*, n° 4, et 3**, n° 2**

- ◆ L'**exercice 6** (Fichier) / les **exercices 7 et 8** (Manuel) introduisent brièvement des techniques classiques de calcul réfléchi, de façon à rappeler aux enfants qu'il n'est pas toujours nécessaire de poser une opération pour trouver son résultat. On pourra signaler que la technique introduite dans l'**exercice 6** (Fichier) / l'**exercice 7** (Manuel) est pratique pour estimer la somme de plusieurs prix (qui se terminent souvent par 9 ou 99).

- ◆ La technique de vérification d'une soustraction par une addition, proposée dans l'**exercice 7** (Fichier) / l'**exercice 9** (Manuel), pourra être utilisée tout au long de l'année.

- ◆ L'**exercice 8** (Fichier) / l'**exercice 10** (Manuel) est à réserver aux élèves les plus à l'aise.

► **Fiche de différenciation 3**, n°s 3 et 4**

Erreurs fréquentes

- Manque d'automatismes pour les opérations sur les nombres de 0 à 9.
- Difficulté pour poser correctement une opération de nombres de quatre chiffres, erreurs d'alignement, etc.

Remédiations

- Tout au long de l'année, effectuer un maximum de jeux permettant de mémoriser les écritures additives et soustractives requises de façon aussi ludique que possible.
- Proposer le recours aux canevas *m/c/d/u* tant que cela s'avère nécessaire. Lorsque les enfants commencent à poser des additions sur papier seyes ordinaire, les inviter à utiliser un carreau pour le chiffre des milliers, un autre pour le chiffre des centaines, etc. Demander systématiquement dans quelle colonne placer les éventuelles retenues.

Une des difficultés essentielles concernant la notion d'angle est qu'il est quasiment impossible d'en donner une définition formelle, rigoureuse mais simple à l'école primaire. De ce fait, certains élèves commettent presque inévitablement certaines erreurs classiques, comme celle consistant à considérer que plus les côtés d'un angle sont longs, plus cet angle est « grand ».

Prérequis

- Connaître des figures comprenant des angles droits, comme le carré et le rectangle.
- Effectuer des tracés à la règle.
- Utiliser une équerre pour reconnaître/tracer un angle droit.

Matériel

- **Activités de découverte :** figures d'angles (Annexe 5), règle, équerre (ou gabarit), papier-calque.
- **Livre de l'élève,** pp. 14-15.
- **En complément :** Fiches de différenciation 4* et 4**.

Objectifs

SÉQUENCE 1

- Comparer des angles.

SÉQUENCE 2

- Reconnaître si un angle est droit, aigu ou obtus.



Calcul mental

- ◆ Effectuer des additions du type $du + u$.

SÉQUENCE 1

Thèmes des activités de découverte

Comparaison d'angles

◆ Inviter les enfants à imaginer que les angles représentent de petits personnages qui ouvrent les bras en allant à la rencontre d'un ami, autrement dit :



◆ Dessiner ainsi différents angles, et les faire représenter par des élèves en écartant les bras. Proposer aux enfants de comparer visuellement deux angles (le critère de comparaison étant : l'angle qui « écarte le plus les bras » est le plus grand). Recommencer plusieurs fois. Faire en sorte que les angles proposés diffèrent d'au moins 20° , pour permettre aux élèves de conclure par simple observation.

◆ Dans un deuxième temps, prolonger les côtés d'un angle sur une figure et demander ensuite si cet angle est devenu plus grand. Valider en donnant à un enfant qui représente cet angle un objet (règle ou autre) dans chaque main afin de « prolonger ses bras ». Demander alors si, avec ce rajout, l'enfant écarte davantage les bras ou non.

◆ Proposer ensuite aux enfants de comparer des angles dans des cas où les côtés de l'angle le plus grand sont sensiblement plus courts que ceux de l'angle le plus petit. Exemple :



Utiliser ce qui a été dit précédemment pour faire admettre à tous que l'angle le plus grand est bien celui de droite, et non celui de gauche, comme pourraient le penser certains.

◆ Une fois ce principe acquis, montrer aux enfants comment utiliser un calque pour reproduire et comparer deux angles proches de manière plus précise. Introduire les notations du type \hat{A} , \hat{B} , etc. pour désigner les angles considérés, et écrire les résultats des différentes comparaisons proposées sous la forme $\hat{A} < \hat{B}$. Ne pas hésiter à utiliser à nouveau des expressions telles que « *Quel est l'angle qui écarte le plus les bras ?* » qui, pour informelles qu'elles soient, ont le grand avantage de ne pas induire les élèves en erreur à ce stade de l'apprentissage.

Activités individuelles, pp. 14-15

◆ Les **exercices 1 à 4** donnent l'occasion de comparer des angles dans divers contextes, à l'aide d'un papier-calque. Attention, pour l'**exercice 1**, demander explicitement aux enfants de décalquer l'angle \hat{A} , sinon certains pourraient avoir l'idée de décalquer successivement tous les autres angles pour les comparer à \hat{A} . L'**exercice 2** revient une nouvelle fois sur le sens de l'expression « *L'angle \hat{A} est plus grand que l'angle \hat{B}* ». Dans l'**exercice 3**, on pourra demander aux élèves ce que le triangle proposé a de particulier, outre ses deux angles égaux (il est isocèle, autrement dit il a deux côtés égaux). Pour l'**exercice 4**, il est possible de comparer certains des angles du quadrilatère proposé en décalquant celui-ci et en effectuant des pliages.

► **Fiches de différenciation 4*, n° 1, et 4**, n° 1**

SÉQUENCE 2

Thèmes des activités de découverte

Angles droits, aigus, obtus

Remarque : par souci de concision, nous citerons uniquement l'équerre comme outil de reconnaissance d'angles droits dans les activités qui suivent, mais il va de soi que l'utilisation du gabarit reste possible.

◆ Distribuer à chaque élève une feuille sur laquelle figurent une dizaine d'angles : droits, aigus ou obtus. ► **Annexe 5**
Les enfants, munis d'une équerre, doivent coder les angles droits, entourer en rouge les angles qui sont plus petits que l'angle droit et en bleu les angles qui sont plus grands que l'angle droit. Introduire les termes *angle aigu* et *angle obtus*.

◆ Refaire un exercice analogue sur une autre feuille, mais cette fois sans utiliser d'équerre. En effet, le fait d'avoir

travaillé avec l'équerre donne une certaine intuition aux enfants, qu'ils n'avaient pas forcément avant d'utiliser l'instrument. Éviter les angles compris entre 85 et 95 degrés qui, sans équerre, peuvent être pris à tort pour des angles droits.

◆ Inviter les enfants à tracer des angles aigus, puis obtus, et à vérifier la justesse de leur tracé à l'aide d'une équerre.

Activités individuelles, p. 15

◆ L'exercice 5 permet aux enfants de s'entraîner de nouveau à identifier des angles droits, aigus ou obtus. Leur demander explicitement d'écrire leurs conclusions sous la forme : « L'angle \hat{A} est obtus » ou bien « L'angle \hat{A} est un angle obtus », etc.

► Fiches de différenciation 4*, n^{os} 2 et 3, et 4**, n^o 2

◆ Pour l'exercice 6, on demandera de nouveau aux enfants de vérifier, à l'aide de l'équerre, que leurs tracés sont corrects.

► Fiches de différenciation 4*, n^o 4, et 4**, n^o 3

◆ Pour l'exercice 7, la réponse attendue est : 7 h 30 (heure « symétrique » de 4 h 30 par rapport à un axe vertical).

► Fiche de différenciation 4**, n^o 4

◆ L'exercice 8 (Manuel) traite d'une application originale, mais bel et bien concrète, de la présente leçon : l'angle de tir d'un joueur de football. Plus précisément : plus l'angle de tir est ouvert, plus le footballeur a des chances de faire entrer le ballon dans le but. Partant de ce principe (qu'il faudra probablement expliquer aux élèves), il suffit de déterminer l'angle de tir le plus grand et l'angle de tir le plus petit parmi les quatre pour répondre aux questions posées.

Erreurs fréquentes	Remédiations
<ul style="list-style-type: none"> • Certains élèves pensent que les côtés des angles droits sont toujours horizontaux ou verticaux. • Comme nous l'avons signalé plus haut, certains élèves pensent que la grandeur d'un angle dépend de la longueur de ses côtés. 	<ul style="list-style-type: none"> ► L'usage systématique de l'équerre permet généralement de remédier au problème. ► L'analogie avec les personnages qui écartent les bras est généralement très efficace : ne pas sauter cette étape !

La présente leçon diffère peu, dans son principe, de la Leçon 1 consacrée aux nombres jusqu'au million. La longueur des nombres considérés ici complique certes les exercices d'écriture et de décomposition, mais des élèves possédant un bagage mathématique correct par ailleurs parviennent généralement à effectuer les activités proposées de manière convenable.

Prérequis

- Maîtriser la numération de position jusqu'au million.

Matériel

- **Activités de découverte** : tableaux « classe des millions, des milliers, des unités » (*Annexe 4*).
- **Livre de l'élève**, pp. 16-17.
- **En complément** : Fiches de différenciation 5-6* et 5-6**.

Objectifs

- Connaître, savoir écrire (en lettres et en chiffres), décomposer et nommer les nombres jusqu'au milliard.
- Connaître la valeur positionnelle de chaque chiffre dans un nombre.



Calcul mental

- ◆ Effectuer des soustractions du type $du - u$.

Thèmes des activités de découverte

Écrire et décomposer des grands nombres

◆ Rappeler aux élèves qu'il existe des nombres plus grands que 999 999 (les nombres jusqu'au milliard ont déjà été abordés au CM1). Ainsi, le nombre qui suit 999 999 s'écrit 1 000 000 et s'appelle *un million*; 2 000 000 se lit *deux millions* (avec un *s* !)

◆ Discuter avec les élèves de l'utilisation de nombres aussi grands dans la vie courante, par exemple pour indiquer la population d'un pays, le montant empoché par un gagnant au loto, la distance entre deux planètes ou le prix d'un objet particulièrement cher, par exemple un avion. On pourra, à cette occasion, expliquer le sens du mot *millionnaire*.

◆ Les budgets consacrés à l'éducation sont considérables. Il peut être intéressant pour les enfants d'en avoir un aperçu : par

exemple, dans l'école de Jonas, les salaires des professeurs et du reste du personnel ont coûté 2 100 000 € cette année, la réfection complète de la cantine, additionnée au reste des travaux d'entretien, a coûté 1 050 000 €. Par comparaison, les factures courantes, telles que l'eau, l'électricité ou le gaz n'ont coûté « que » 70 000 € ! Au total, le fonctionnement de l'école a coûté environ 3 405 000 € à l'État, à la Mairie...

◆ Désigner avec les élèves le chiffre des milliers, des millions, etc., dans les montants ci-dessus.

◆ Faire recopier certains de ces nombres en veillant à la bonne disposition des espaces entre les classes des millions, des milliers et des unités. On pourra distribuer des tableaux aux élèves qui rencontrent des difficultés. ► **Annexe 4**

◆ Faire écrire en lettres un ou deux des nombres ci-dessus (rappeler les règles sur le pluriel de *million* et de *mille*, voir encadré p. 10).

◆ Donner oralement d'autres nombres à 7, 8 ou 9 chiffres (rester simple !) et les faire écrire en chiffres.

◆ Faire écrire la décomposition multiplicative et additive des nombres étudiés précédemment (ou d'une partie d'entre eux).

◆ Si le temps disponible le permet, réinvestir les notions de *nombre* et *chiffre* en posant des questions du type : « Dans le nombre 250 000 000, quel est le chiffre des/nombre de dizaines de millions ? »

◆ Voir aussi ► **Banque d'activités, Activités 1 à 8**

Activités individuelles, pp. 16-17

◆ Les **exercices 1 à 5** sont l'occasion de pratiquer les compétences de base du cours : écriture des nombres en chiffres et en lettres (**exercices 1, 2 et 4**), décompositions additives et multiplicatives (**exercices 3 et 5**).

► **Fiches de différenciation 5-6*, n°s 1 et 2, et 5-6**, n°s 1 à 3**

◆ Les **exercices 6 à 8** nécessitent plus de réflexion, mais il est cependant souhaitable de les proposer au plus grand nombre, surtout l'**exercice 7** pour le travail de la compréhension écrite et le retour sur la différence entre *nombre* et *chiffre*. La réponse à l'**exercice 8** est : 987 654 321.

► **Fiches de différenciation 5-6*, n° 3, et 5-6**, n° 4**

Erreur fréquente

- La lecture et l'écriture des nombres proposés sont souvent difficiles.

Remédiation

- Proposer l'utilisation des tableaux « classe des millions/classe des milliers/classe des unités ». Lorsque les élèves arrivent à s'en dispenser, insister pour qu'ils séparent les différentes classes des nombres qu'ils écrivent par des espaces suffisamment grands.

Comparaison et encadrement des nombres jusqu'au milliard

La comparaison des nombres jusqu'au milliard suit fondamentalement le même principe que celle des nombres jusqu'à 1 000, connue des élèves depuis le CE1. La difficulté essentielle rencontrée ici est qu'il est quasiment impossible de représenter les nombres étudiés, d'où la nécessité d'utiliser des critères de comparaison abstraits. Soulignons cependant que des enfants ayant correctement assimilé les règles de comparaison des nombres jusqu'à 1 000 ou jusqu'au million (au programme du CM1) sont très rapidement à l'aise avec les grands nombres.

Prérequis

- Représenter, lire, décomposer et écrire un nombre à neuf chiffres, connaître la valeur de chaque chiffre dans un nombre.
- Comparer des nombres inférieurs à 1 000.
- Arrondir des nombres à la dizaine près, à la centaine près.

Matériel

- **Activités de découverte** : populations de pays à comparer.
- **Livre de l'élève**, pp. 18-19.
- **En complément** : Fiches de différenciation 5-6* et 5-6**.

Objectif

- Comparer, ranger, encadrer et arrondir des nombres de 1 à 9 chiffres.



Calcul mental

- ◆ Effectuer des additions du type $du + d$.

Thèmes des activités de découverte

Comparer, ranger, encadrer et arrondir des grands nombres

- ◆ Trouver sur Internet la population de quelques pays (entre 100 000 et 1 milliard).
- ◆ Faire comparer les populations de ces pays et demander aux élèves d'expliciter leurs critères de comparaison. Proposer la méthode consistant à comparer d'abord la classe des millions puis, si besoin est, la classe des milliers puis, si nécessaire, celle des unités. Faire enfin classer les pays dans l'ordre croissant (ou décroissant) de leur population. Voir aussi ► **Banque d'activités, Activité 10**
- ◆ La population française était de 65 073 482 habitants en 2009. Remarquer qu'il est peu pratique d'utiliser un nombre

aussi grand, et qu'il est plus facile d'encadrer ou d'arrondir ce nombre pour en avoir un ordre de grandeur. Exemples (à mettre en place avec l'aide des élèves) :

- 65 073 482 est entre 60 et 70 millions (encadrement à la dizaine de millions près), ce qui peut s'écrire de la manière suivante : $60\,000\,000 < 65\,073\,482 < 70\,000\,000$;
- 65 073 482 est entre 65 et 66 millions (encadrement au million près), ce qui peut s'écrire de la manière suivante : $65\,000\,000 < 65\,073\,482 < 66\,000\,000$;
- 65 073 482 est (légèrement) plus proche de 70 000 000 que de 60 000 000, ce qui permet d'écrire : $65\,073\,482 \approx 70\,000\,000$ (à la dizaine de millions près) ;
- 65 073 482 est plus proche de 65 000 000 que de 66 000 000, ce qui permet d'écrire : $65\,073\,482 \approx 65\,000\,000$ (au million près).

◆ Proposer quelques exercices semblables sur les nombres comparés précédemment (faire en sorte de prendre des nombres ayant des ordres de grandeur différents).

Voir aussi ► **Banque d'activités, Activité 12**

Activités individuelles, pp. 18-19

◆ Les **exercices 1 à 5** permettent de pratiquer les compétences de comparaison (**exercices 1 à 3**), et de rangement sur les grands nombres (**exercices 4 et 5**). *Attention* : certains élèves font comme si tous les nombres proposés avaient le même nombre de chiffres, d'où des problèmes occasionnels du type : $36\,100 > 360\,100$ (puisque $361 > 360$).

► **Fiches de différenciation 5-6*, n° 4 et 5, et 5-6**, n° 5**

◆ Les **exercices 6 à 8** (Fichier) / les **exercices 6 à 9** (Manuel) traitent des encadrements. Une erreur fréquente consiste à écrire : $300\,000 < 425\,260 < 500\,000$ (puisque $3 < 4 < 5$). Pour y remédier, il est possible d'encadrer à l'aide d'un axe la classe des milliers des nombres proposés à la centaine près (dans l'exemple, $400 < 425 < 500$), puis de conclure : $400\,000 < 425\,260 < 500\,000$.

◆ L'**exercice 10** (Manuel), consacré aux arrondis, pose parfois problème aux élèves. Il peut s'avérer productif de contextualiser l'énoncé en considérant que chaque nombre étudié est la population d'une ville ou d'un pays.

► **Fiches de différenciation 5-6*, n° 6, et 5-6**, n° 6**

◆ Les **exercices 9 à 11** (Fichier) / les **exercices 11 à 13** (Manuel) traitent de diverses applications de la comparaison et des arrondis, à n'aborder que si les élèves sont suffisamment à l'aise par ailleurs.

► **Fiche de différenciation 5-6**, n° 7**

Erreurs fréquentes

- Confusion entre chiffre des milliers, chiffre des millions, chiffre des centaines de milliers, etc.
- Addition implicite des chiffres d'un nombre. Exemple : $4\,986 > 7\,201$, car $4 + 9 + 8 + 6 > 7 + 2 + 0 + 1$.
- Comparaison des chiffres les plus proches l'un de l'autre. Exemple : $3\,658 > 4\,125$ car $8 > 4$.

Remédiation

- Dans tous les cas, utiliser la décomposition additive des nombres considérés. Exemple : si l'on écrit que $4\,986 = 4\,000 + 900 + 80 + 6$ et que $7\,201 = 7\,000 + 200 + 1$, il sera plus aisé de comprendre que le poids du chiffre des milliers est prépondérant dans la comparaison.

PROBLÈMES 1

Nous nous efforcerons de faire acquérir aux élèves une méthodologie de résolution de problèmes pouvant être appliquée systématiquement : repérage de la question et des données utiles, si possible représentation du problème par un schéma, détermination des opérations à effectuer et écriture de la réponse. Ce travail est entamé ici dans le cadre de problèmes additifs et soustractifs.

Prérequis

- Additionner et soustraire des nombres de 0 à 9999.
- Lire et comprendre un énoncé simple.

Matériel

- **Activités de découverte** : énoncés de problèmes à préparer.
- **Livre de l'élève**, pp. 20-21.
- **En complément** : Fiches de différenciation « Problèmes 1 »* et « Problèmes 1 »**.

Objectifs

- Acquérir une méthodologie de résolution de problèmes.
- Résoudre des problèmes additifs et soustractifs à une ou deux étapes.



Calcul mental

- ◆ Effectuer des soustractions du type $du - d$.

Thèmes des activités de découverte

Remarque préalable : le fait de travailler sur des grands nombres peut constituer un obstacle dans la résolution de problèmes. Il est donc possible, dans un premier temps, de travailler la compréhension des énoncés avec des problèmes dans lesquels ne figurent que des nombres inférieurs à 100.

Résoudre des situations simples

◆ Faire résoudre aux élèves des situations simples, en une étape, faisant intervenir les mots *plus*, *moins*, *manque* ou *reste* (ces termes apparaissent dans un grand nombre de situations). Exemples :

– « *M. Petit a 751 € sur son compte en banque. Il voudrait acheter un canapé qui coûte 932 €. Combien lui manque-t-il ?* »

– « *Julie a 9 ans. Elle a 11 ans de moins que sa cousine. Quel âge a la cousine de Julie ?* » *Remarque* : malgré la présence du mot *moins*, ce problème est un problème additif et non soustractif ; le signaler aux enfants en cas d'erreur.

◆ Habituer les enfants à lire chaque situation attentivement, à en identifier rapidement les données utiles et la question, et à écrire clairement l'opération à effectuer ainsi qu'une réponse dans un français aussi correct que possible. Il est conseillé de fournir un schéma explicatif aux enfants pour chaque situation abordée (cf. livre de l'élève, exercices 1 et 3).

Résoudre des problèmes en plusieurs étapes

◆ Une fois la méthodologie de résolution de problèmes mise en place, il est possible de présenter d'autres situations devant être résolues en plusieurs étapes. Un exemple classique est le cas du rendu de monnaie sur plusieurs articles. L'intérêt de ce type de problèmes est qu'il se prête simplement à différentes méthodes de résolution, typiquement : calcul du prix total des articles à payer, puis calcul de la monnaie à rendre, ou soustractions successives des prix des articles de la somme donnée au vendeur. L'utilisation d'un schéma est, là encore, vivement conseillée.

Activités individuelles, pp. 20-21

◆ Les **exercices 1 et 2** proposent respectivement un énoncé additif (**exercice 1**) et soustractif (**exercice 2**) à une étape. En outre, l'**exercice 1** propose une aide supplémentaire sous la forme d'un schéma.

► **Fiche de différenciation « Problèmes 1 »***, n°s 1 et 2

◆ Les **exercices 3 à 4** (Fichier) / les **exercices 3 à 5** (Manuel) proposent quant à eux des problèmes à plusieurs étapes. Il est possible d'aider les enfants en les amenant à déterminer une étape intermédiaire, par exemple dans l'**exercice 5** (Manuel) : « *Quelle distance y a-t-il entre l'école et la gare ?* »

► **Fiche de différenciation « Problèmes 1 »***, n° 3

◆ Les **exercice 5 et 6** (Fichier) / les **exercices 6 et 7** (Manuel) nécessitent un niveau d'expression et de compréhension écrites plus élevé. Ne les proposer que si les compétences essentielles du cours sont acquises.

► **Fiche de différenciation « Problèmes 1 »****, n°s 1 à 4

Erreurs fréquentes

- Difficultés à retenir les différentes étapes de résolution d'un problème.
- Utilisation erronée de mots-clés : certains pensent qu'il faut systématiquement effectuer une addition si l'énoncé contient le mot *plus*.
- Les élèves commettent des erreurs dans les opérations sur les grands nombres et cette perte de temps se fait au détriment de la compréhension des énoncés.

Remédiations

- Noter au tableau un récapitulatif de la marche à suivre, qui sera systématiquement utilisé pendant le reste de l'année.
- Utiliser les termes *de plus que* et *de moins que* dans le cadre de problèmes simples sur des petits nombres, du type : « *Thomas a 8 ans ; il a 2 ans de plus que son frère Léo ; quel âge a Léo ?* », et poser la question préliminaire : « *Lequel des deux frères est le plus âgé ?* »
- Une solution consiste à proposer, avant de traiter le présent cours, des exercices où figureront des opérations correspondant aux problèmes abordés par la suite. Les élèves font généralement moins d'erreurs la deuxième fois qu'ils rencontrent une opération donnée. Le recours à la calculatrice, quoique peu recommandé, est un pis-aller que l'on peut tolérer pour les élèves en difficulté.

La notion de *droites parallèles* a déjà été abordée au CM1. Quelques révisions s'imposent en vue de préparer les élèves à la principale nouveauté de la présente leçon : le tracé de parallèles sur papier uni.

Prérequis

- Reconnaître et tracer un segment, une droite, un angle droit, des droites perpendiculaires.

Matériel

- Activités de découverte :** règle, équerre, figures à préparer, papier quadrillé ou uni, voie ferrée (*Annexe 13*).
- Livre de l'élève,** pp. 22-23.
- En complément :** Fiches de différenciation 7* et 7**.

Objectifs

SÉQUENCE 1

- Reconnaître des droites parallèles.

SÉQUENCE 2

- Tracer des droites parallèles sur quadrillage ou sur papier uni.



Calcul mental

- Réviser les tables de 2 et 3 (dans un sens comme dans l'autre).

SÉQUENCE 1

Thèmes des activités de découverte

Reconnaissance de droites parallèles

- Tracer (soi-même) des paires de droites ayant des directions proches ou identiques (ou montrer des images de rails, grillages ou autres). Demander ce qu'il adviendrait si l'on prolongeait leurs tracés : se rejoindraient-elles ou non ? Introduire alors le terme *parallèle*.
- Montrer des droites parallèles et d'autres qui ne le sont pas. Inviter les enfants à repérer des lignes parallèles dans certains objets de la salle de classe, ou dans leurs propres affaires (par exemple, les bords d'une table, d'un livre, etc.).
- Expliquer l'usage consistant à qualifier deux rues de parallèles dans le langage courant. Donner des exemples de rues parallèles ou non sur un plan.
- Demander aux élèves de reconnaître (sur papier quadrillé, puis uni) des paires de droites parallèles parmi une huitaine de paires proposées, ou encore de repasser en rouge toutes les droites parallèles à une droite donnée. Montrer à l'aide

de l'équerre que deux droites sont parallèles si elles ont une perpendiculaire commune.

Activités individuelles, pp. 22-23

- Les **exercices 1 à 4** prolongent les activités de découverte. Pour l'**exercice 1**, amener les élèves à la conclusion que seules les droites perpendiculaires à la droite bleue sont parallèles à la droite rouge.

► **Fiche de différenciation 7*, n° 1**

SÉQUENCE 2

Thèmes des activités de découverte

Tracé de droites parallèles

- Faire tracer à la règle et à l'équerre une droite parallèle à une droite donnée. Recommencer plusieurs fois (sur quadrillage seulement).
- Faire tracer à la règle et à l'équerre une droite parallèle à une droite donnée, passant par un point donné. Recommencer plusieurs fois (sur quadrillage seulement).
- Compléter et colorier la voie ferrée présentée en Annexe. Cet exercice permet aux enfants de découvrir le tracé de parallèles sur papier uni. Exiger, bien entendu, l'utilisation de l'équerre. Il permet aussi de renforcer, dans l'esprit des enfants, le lien entre parallélisme et perpendicularité.

► **Annexe 13**

Activités individuelles, p. 23

- Pour l'**exercice 5** (Manuel), la difficulté essentielle consiste à comprendre comment utiliser les points du quadrillage pour tracer des droites parallèles obliques. Nous recommandons d'inviter les élèves à commencer par la parallèle à la droite bleue, plus facile à tracer que la parallèle à la droite verte.

► **Fiche de différenciation 7**, n° 1**

- Les **exercices 5 à 7** (Fichier) / les **exercices 6 à 8** (Manuel) abordent le tracé de parallèles sur papier uni, compétence qui nécessite l'utilisation de l'équerre. L'**exercice 5** (Fichier) / l'**exercice 6** (Manuel) aborde une propriété classique : deux droites perpendiculaires à une même droite sont parallèles entre elles. Cependant, nous déconseillons de formuler verbalement cette propriété, extrêmement abstraite à ce stade de la scolarité des enfants. Pour l'**exercice 7** (Fichier) / l'**exercice 8** (Manuel), il n'est pas nécessaire de reproduire avec précision la figure : en placer les différents éléments de manière approximative suffit amplement.

► **Fiches de différenciation 7*, n°s 2 et 3, et 7**, n°s 2 à 4**

Erreur fréquente

- Certains élèves croient que deux droites non parallèles qui ne se coupent pas sur la figure sont parallèles.

Remédiation

- Au moins en début d'apprentissage, anticiper cette erreur et faire en sorte que les droites non parallèles que l'on soumettra à l'appréciation des enfants puissent être prolongées afin que leur point d'intersection se trouve à l'intérieur de la figure : cela permet d'infirmier immédiatement et simplement bon nombre de réponses incorrectes.

Outre des reproductions de figures sur quadrillage ou sur papier uni, pour lesquelles les enfants devront se servir des différents instruments dont ils ont étudié le maniement au cours de leur scolarité (règle, équerre et compas), nous présentons des exercices dans lesquels figurent divers traits de construction et autres codages de segments égaux, conventions que les élèves utiliseront régulièrement au collège.

Prérequis

- Reproduire une figure sur papier quadrillé.
- Mesurer un segment à la règle, tracer un segment de longueur donnée.
- Tracer un angle droit à l'équerre, compléter une figure pour obtenir un angle droit.
- Tracer au compas un cercle de rayon donné.

Matériel

- **Activités de découverte** : règle, équerre, compas, figures à reproduire.
- **Livre de l'élève**, pp. 24-25.
- **En complément** : Fiches de différenciation 8* et 8**.

Objectif

- Reproduire sur quadrillage ou sur papier uni diverses figures à l'aide de la règle, de l'équerre et du compas.



Calcul mental

- ◆ Réviser les tables de 4 et 5 (dans un sens comme dans l'autre).

Thèmes des activités de découverte

Activités pour l'utilisation de la règle et de l'équerre

◆ Ce paragraphe ainsi que le suivant visent à proposer quelques rappels sur l'utilisation des instruments de géométrie, en évitant l'utilisation simultanée de tous les instruments dans la construction d'une même figure, et en réduisant au minimum la réflexion nécessaire pour déterminer l'enchaînement des étapes d'un tracé donné.

Bien entendu, tous ces exercices ne peuvent pas être proposés à une classe dans les limites du temps imparti pour cette leçon : il incombe donc à l'enseignant de choisir avec soin, en fonction du niveau de sa classe, les révisions nécessaires.

◆ Un ou deux exercices de reproduction de carrés ou de rectangles sont souhaitables, soit sur papier uni, soit sur quadrillage mais, dans ce cas, en faisant en sorte que les côtés des figures ne soient ni horizontaux ni verticaux. C'est une bonne occasion de réinvestir les termes *perpendiculaires* et *parallèles*, récemment revus. Indiquer, au moins dans un premier temps, les dimensions des figures considérées (pour éviter aux élèves de perdre du temps à les mesurer). À ce stade, nous conseillons d'introduire le principe de codage des côtés égaux, qui sera utilisé dans les exercices 3 et 4, p. 25 du livre de l'élève.

◆ Par ailleurs, les élèves seront sans doute susceptibles d'apprécier une application plus concrète, telle que la reproduction des créneaux d'un château fort.

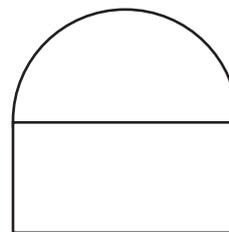
Activités pour l'utilisation du compas

◆ Les tracés n'utilisant que le compas sont relativement limités, mais demandent de la rigueur et de la précision. Citons les exercices classiques suivants : tracé d'un cercle, de plusieurs cercles concentriques (cible de fléchettes, par exemple), d'une rosace.

Tracés de figures complexes

◆ Outre une maîtrise convenable des instruments de géométrie, le tracé de figures plus complexes exige des élèves qu'ils sachent déterminer dans quel ordre et avec quels instruments effectuer les différentes étapes de leurs constructions. Cela n'est possible qu'au prix d'un volume raisonnable de pratique... et bien entendu d'un peu de guidage de la part de l'enseignant.

Nous proposons la figure suivante pour commencer (borne kilométrique, à reproduire en taille réelle) :



Pour la reproduction, donner aux élèves une figure où seul le segment horizontal inférieur apparaît (et éventuellement le centre du demi-cercle). Numéroté les éléments de la figure (les quatre segments et le demi-cercle) et demander aux enfants de réfléchir par groupe à la façon de terminer la reproduction de la figure : dans quel ordre et avec quels instruments tracer chaque partie ? Chaque groupe doit produire une liste d'étapes aussi claire que possible puis envoyer un représentant au tableau pour montrer, à main levée sur le tableau, que la procédure décrite est opérante. Une fois que cela est fait, les élèves, toujours par groupe, effectuent les tracés de façon autonome (chaque enfant trace une partie de la figure et les autres valident). Si possible, recommencer avec une autre figure.

- ◆ Proposer ensuite d'autres tracés de complexité raisonnable à effectuer individuellement.

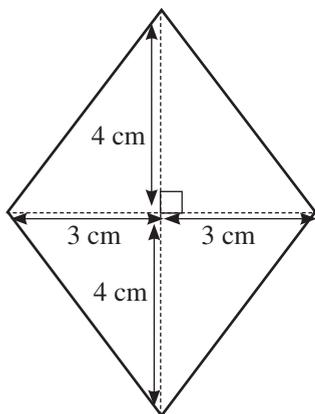
Traits de construction sur une figure à reproduire

◆ Présenter le principe des traits de construction figurant dans des activités telles que les exercices 2 et 4 du livre de l'élève. Expliquer que les traits de construction sont des lignes :

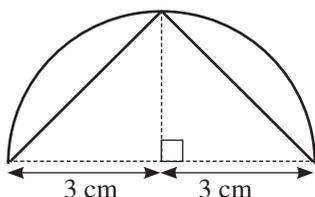
- qui figurent généralement en pointillés sur la figure à reproduire ;
- qui sont faites pour aider à reproduire la figure demandée ; à ce titre, il faut effectivement les tracer en tant qu'étape intermédiaire pour obtenir la forme demandée ;

– qui doivent de préférence être effacées une fois la figure demandée obtenue.

◆ Choisir une figure simple à reproduire selon ce principe, par exemple :



ou encore :



(dans ces deux cas, il est possible de ne pas indiquer les longueurs précisées ci-dessus, mais au contraire de laisser les élèves les mesurer).

Activités individuelles, pp. 24-25

◆ L'exercice 1 permet aux élèves de construire des figures relativement simples, sur quadrillage. La présence de celui-ci permet normalement aux élèves de localiser les centres des cercles figurant dans le 2nd item sans difficulté majeure.

► Fiches de différenciation 8*, n° 1, et 8**, n° 1

◆ La construction du 1^{er} item (Manuel) de l'exercice 2 serait relativement difficile pour les élèves sans les traits de construction indiqués. Nous proposons la méthode suivante pour effectuer simplement le tracé demandé : 1) tracer les quatre triangles rectangles délimités par les traits de construction ; 2) placer les milieux des côtés de ces triangles et les relier pour former le carré intérieur. Pour le 2nd item (Manuel) et l'item (Fichier), il faudra peut-être expressément indiquer aux élèves que les centres des demi-cercles sont les milieux des deux côtés les plus courts du rectangle.

◆ Les exercices 3 et 4 imposent aux élèves d'utiliser convenablement les codages de segments égaux. Dans l'exercice 3, ne pas hésiter à demander ce que l'on peut dire des différents triangles rectangles qui forment chacune des deux figures (Manuel) et la figure (Fichier) (dans chaque item, ces triangles ont les mêmes dimensions).

► Fiches de différenciation 8*, n°s 2 et 3, et 8**, n° 2

◆ L'exercice 5 (Manuel) présente une figure plus complexe, nécessitant, malgré les apparences, l'utilisation de la règle. Une discussion collective sur l'ordre dans lequel il convient de construire les différentes parties de la figure peut s'avérer productive. Par ailleurs, l'enseignant peut proposer aux élèves une figure modèle sur laquelle apparaîtraient également des traits de construction appropriés.

► Fiche de différenciation 8**, n° 3

Erreur fréquente	Remédiation
<ul style="list-style-type: none"> La reproduction de figures complexes est difficile car les élèves ne savent pas toujours organiser les étapes d'une construction. 	<ul style="list-style-type: none"> Comme dans l'activité de découverte « Tracés de figures complexes », il peut être très profitable de numéroter les différentes parties des figures considérées, puis de planifier à l'avance dans quel ordre elles doivent être reproduites.

La multiplication est bien connue des élèves depuis le cycle 2. L'expérience montre cependant qu'il est indispensable de procéder à quelques révisions sur les tables, en particulier celles de 6 à 9, les oublis et les confusions restant encore monnaie courante à ce stade de la scolarité des élèves. Nous réintroduirons également le terme *multiple* (que certains élèves ont déjà rencontré au CE2 ou au CM1) et aborderons brièvement les multiples de « grands » nombres d'usage courant, tels que 50 ou 25. Il est bien entendu que si les élèves sont suffisamment à l'aise en ce qui concerne la multiplication, il est possible de raccourcir les activités qui suivent de manière significative, en particulier dans la séquence 1.

Prérequis

- Additionner plusieurs nombres.
- Connaître le principe de la multiplication.
- Traduire un schéma par une écriture additive ou multiplicative.

Matériel

- **Activités de découverte :** cartes-nombres (*Annexe 2*).
- **Livre de l'élève,** pp. 26-27.
- **En complément :** Fiches de différenciation 9-10* et 9-10**.

Objectifs

SÉQUENCE 1

- Réviser les tables de 0 à 10.

SÉQUENCE 2

- Reconnaître les multiples d'un nombre.



Calcul mental

- ◆ Réviser les tables de 6 et 7 (dans un sens comme dans l'autre).

SÉQUENCE 1

Thèmes des activités de découverte

Rappels de base sur la multiplication

◆ Un laveur de vitres lave les fenêtres d'un immeuble de 3 étages qui a 6 fenêtres par étage. Demander aux enfants combien de vitres il doit laver. Deux propositions sont possibles : $6 + 6 + 6$ ou bien 3×6 (ou 6×3). Demander ensuite ce qui se passerait si l'immeuble avait non plus 3 étages, mais 4, puis 5, puis 6. Montrer qu'à partir d'un certain stade, la méthode additive devient inopérante car beaucoup trop lourde, et que la méthode multiplicative est, en revanche, un outil extrêmement puissant pour autant que l'on connaisse ses tables.

◆ Profiter de l'exercice pour rappeler certains termes de base : *produit* (vérifier que les enfants connaissent la différence entre *produit* et *somme*) et *multiple* (le thème des multiples sera repris plus en détail lors de la séquence suivante).

Jeux sur les tables de multiplication

◆ Proposer divers jeux de révisions sur les tables de multiplication. Exemple : les élèves, groupés par quatre

(deux équipes de deux), reçoivent chacun quelques cartes numérotées de 0 à 10. ► **Annexe 2**

À chaque tour de jeu, les élèves posent chacun une carte sur la table. Chaque équipe calcule le produit de ses deux cartes. L'équipe qui a le plus grand produit remporte le pli (en cas d'égalité, remettre le pli en jeu comme à la bataille ou bien le mettre de côté sans le porter au crédit d'aucune équipe). Les élèves peuvent s'aider d'une table de Pythagore (voir en début du livre de l'élève) dans un premier temps.

◆ Voir aussi ► **Banque d'activités, Activité 13**

Activités individuelles, p. 26

◆ Les **exercices 1 et 2** permettent de réactiver les connaissances portant sur les tables, en particulier celles de 6 à 9. Ne pas manquer de complimenter les élèves qui parviennent à obtenir les résultats demandés sans l'aide de la table de Pythagore. L'**exercice 2** porte également sur la notion de commutativité (ne pas employer ce mot). Si nécessaire, indiquer explicitement que, pour chaque item, les élèves doivent utiliser par deux fois les deux mêmes nombres. Exemple : $4 \times 8 = 8 \times 4 = 32$.

► **Fiches de différenciation 9-10*, n° 1, et 9-10**, n° 1**

SÉQUENCE 2

Thèmes des activités de découverte

Multiples de nombres courants

◆ Rappeler ce qu'est un multiple de 2 : $2 \times 3 = 6$ est un multiple de 2 ; $5 \times 2 = 10$ également, de même pour n'importe quel nombre égal à « 2 fois quelque chose ». Faire donner des exemples.

◆ Montrer que les multiples de 2 existent même au-delà de 20. Se baser sur des exemples simples, tels que $2 \times 11 = 22$, ou $2 \times 20 = 40$. Signaler expressément :

- que les multiples de 2 augmentent de 2 en 2 ;
- que le chiffre des unités de tous les multiples de 2 est pair.

◆ Donner et faire donner des exemples et contre-exemples simples de multiples de 2 à deux, trois ou quatre chiffres.

◆ Réaliser un travail analogue sur les multiples de 5, 10, puis 3 et 4. Signaler expressément que les multiples de 3 et 4 ne sont pas aussi facilement identifiables que les multiples de 2, 5 ou 10.

◆ Étendre le travail précédent à des nombres tels que 100, 50, 20, 25 ou 15. Exemples de contextes possibles :

- « Il y a 20 bonbons dans un paquet ; combien de bonbons y a-t-il dans 2, 3, 4 paquets, etc. ? »
- « Tous les enfants d'un groupe pèsent 25 kg ; combien pèsent 2, 3, 4 enfants, etc. ? »
- « Une usine fabrique des lave-linge qui pèsent chacun 50 kg ; combien pèsent 2, 3, 4 machines, etc. ? »
- « Un inventeur a mis au point une machine montée sur ressort qui permet de faire des bonds de 15 m ; quelle distance parcourt-on en 2, 3, 4 bonds, etc. ? »

Activités individuelles, pp. 26-27

◆ Les deux premiers items de l'**exercice 3** sont l'occasion de s'assurer que les élèves connaissent les propriétés des nombres 0 et 1 pour la multiplication. Si les élèves ne répondent pas correctement, on pourra commencer par des exemples. Les autres items portent sur les multiples de 2, 5 et 10, également travaillés dans l'**exercice 4**. Vérifier que les enfants sont en mesure de formuler oralement les critères de reconnaissance des multiples de ces nombres de façon aussi claire que possible. À noter que n'importe quel nombre pair peut être donné comme réponse au dernier item de l'**exercice 3** (en effet, tout multiple de 4, de 6, de 8, etc. est bien un nombre pair), quoique les enfants privilégient le plus souvent la réponse « 2 ».

◆ Les **exercices 5 à 11** élargissent le travail précédent à d'autres nombres, y compris supérieurs à 10 (**exercice 7**, sur les multiples de 15 et 20; **exercice 10**, sur les multiples de 25; etc.).

◆ Certains élèves voudront peut-être résoudre l'exercice l'**exercice 8** à l'aide de la division $80 : 4$ (plutôt qu'en

énumérant les multiples de 20 jusqu'à trouver 80). Cette méthode est valable, mais on n'insistera pas outre mesure sur ce procédé, puisque la division n'a pas encore été revue.

◆ Dans l'**exercice 9**, la proposition b est fausse. Si les élèves sont à l'aise, on peut leur proposer la correction suivante pour rendre la phrase vraie : « *Si un multiple de 10 a un nombre de dizaines pair, alors c'est un multiple de 20.* »

◆ De manière générale, nous conseillons de valider ou d'infirmier les résultats obtenus à l'aide d'un axe des nombres en cas de litige. Par exemple, l'utilisation d'un axe des nombres gradué de 10 en 10 est idéal pour représenter la progression des multiples de 20. *Remarque* : les critères de divisibilité par 3 ou 9 ne sont pas au programme du CM2 (ils seront étudiés en 6^e). Il est cependant envisageable d'aborder brièvement le sujet avec les élèves les plus à l'aise. Par ailleurs, il est à noter que le critère de divisibilité par 9 est à l'origine de la méthode dite de *preuve par 9*, fréquemment utilisée à l'école primaire, jusqu'à ces dernières décennies, pour vérifier le résultat de divers types d'opérations.

► **Fiches de différenciation 9-10***, n^{os} 2 et 3, et **9-10****, n^o 2

Erreur fréquente	Remédiation
● Les élèves peinent à retenir leurs tables.	► Les tables demandent beaucoup de pratique. Multiplier les jeux ayant trait aux tables, et procéder régulièrement à des rappels (réciter une ou deux tables à chaque début de séance, par exemple, ou interroger les enfants sur l'ardoise pendant trois minutes) jusqu'à ce que les élèves parviennent à un degré de mémorisation satisfaisant.

La multiplication posée par un nombre à un ou deux chiffres, ainsi que les calculs d'ordre de grandeur à titre de vérification, ont déjà été étudiés dans les classes antérieures. La seule véritable nouveauté présentée ici est le calcul de multiplications du type $cdu \times cdu$.

Prérequis

- Poser et effectuer en colonnes une multiplication $cdu \times u$ et une addition.

Matériel

- **Activités de découverte**: tableaux de calcul $d/u \times d/u$, $c/d/u \times d/u$ et $c/d/u \times c/d/u$, canevas de multiplications en colonnes (Annexe 7).
- **Livre de l'élève**, pp. 28-29.
- **En complément**: Fiches de différenciation 9-10* et 9-10**.

Objectifs

SÉQUENCE 1

- Multiplier en colonnes un nombre à deux ou trois chiffres par un nombre à un ou deux chiffres.

SÉQUENCE 2

- Multiplier en colonnes un nombre à trois chiffres par un nombre à trois chiffres.



Calcul mental

- ◆ Réviser les tables de 8 et 9 (dans un sens comme dans l'autre).

SÉQUENCE 1

Thèmes des activités de découverte

Principe de la multiplication posée

◆ Afin de rendre la leçon moins aride aux yeux des élèves, nous suggérons de contextualiser les opérations proposées (tout du moins, dans un premier temps) en associant chaque multiplication à une situation concrète. Par exemple : un stade comporte plusieurs tribunes (expliquer ce mot) ; dans l'une d'elles, il y a 8 rangées pouvant contenir chacune 75 spectateurs ; dans une autre, 12 rangées pouvant contenir chacune 136 spectateurs ; etc. Se limiter, dans cette séquence, à des cas où l'un des nombres à multiplier comporte au maximum deux chiffres.

◆ Rappeler sur un premier exemple la technique de multiplication par un nombre à deux chiffres et les différentes étapes à effectuer :

1) Multiplication par le chiffre des unités ;	$\begin{array}{r} 53 \\ \times 25 \\ \hline 265 \end{array}$	2) Écriture d'un 0 à droite de la ligne suivante ;
3) Multiplication par le chiffre des dizaines ;	$\begin{array}{r} 53 \\ \times 25 \\ \hline 265 \\ 1060 \end{array}$	4) Calcul de la somme des lignes intermédiaires.

◆ Montrer que le résultat de la multiplication peut être retrouvé à l'aide d'un tableau comme celui-ci :

×	3	50	
5	15	250	265
20	60	1000	1060
			1325

Insister sur la correspondance entre les étapes du calcul en colonnes et les étapes du calcul dans le tableau. Des tests effectués sur le terrain démontrent qu'un certain nombre d'élèves préfèrent le calcul en tableau, et comprennent mieux, par ce biais, la signification des différents calculs intermédiaires à effectuer ; nous considérons donc que cette technique, si elle ne doit être utilisée que provisoirement au CM2 pour laisser la place à la technique standard en colonnes aussi vite que possible, peut être tout à fait profitable en début d'apprentissage ou à titre de remédiation.

Pratique de la multiplication posée

◆ Faire ensuite effectuer quelques opérations aux élèves : un premier calcul en colonnes, un par l'intermédiaire du tableau, puis un troisième avec la méthode de leur choix. Fournir des canevas d'opérations en colonnes pour limiter les problèmes de placement et d'alignement des chiffres à ce stade. Bien entendu, si la totalité des élèves s'avère à l'aise avec la disposition standard en colonnes, il est inutile d'insister sur l'utilisation des tableaux ci-dessus. ► **Annexe 7**

◆ Proposer quelques calculs supplémentaires à poser et à effectuer en colonnes, sans canevas. Comme précédemment, l'enseignant pourra, s'il le souhaite ou si les élèves le préfèrent, utiliser la technique du tableau à titre de vérification ou de remédiation.

Activités individuelles, pp. 28-29

◆ L'**exercice 1** permet de s'assurer que les élèves se souviennent convenablement de la technique de multiplication par un nombre à un chiffre. Le cas où les deux facteurs de la multiplication ont deux chiffres est également traité dans les deux derniers items.

◆ L'**exercice 2** donne l'occasion aux élèves d'identifier certaines erreurs classiques : erreurs de retenue et oubli du 0 sur la deuxième ligne intermédiaire, en particulier.

◆ L'**exercice 3** présente la méthode de vérification d'une multiplication par arrondi. Comme pour l'addition et la soustraction, nous prendrons l'habitude d'arrondir les nombres considérés en ne leur laissant qu'un seul chiffre différent de 0, ici : $589 \times 8 \approx 600 \times 8$. Nous ne saurions trop recommander d'imposer aux élèves de vérifier de cette manière les multiplications posées qu'ils effectueront tout au long de l'année.

◆ Les calculs proposés dans l'**exercice 4** (Manuel) sont à poser en colonnes, sans canevas. Là encore, la technique du tableau pourra être utilisée à titre de vérification ou de remédiation.

► **Fiches de différenciation 9-10***, n° 4, et **9-10****, n°s 3 et 4

◆ Certains élèves ont naturellement tendance à poser en colonnes les multiplications proposées dans l'**exercice 5** (Manuel). C'est, à notre sens, une maladresse que l'enseignant se doit de mettre en évidence : des opérations telles que 600×3 peuvent et doivent être calculées en ligne.

► **Fiche de différenciation 9-10*, n° 5**

SÉQUENCE 2

Thèmes des activités de découverte

◆ Reprendre les étapes de la séquence 1, cette fois-ci dans le cadre de calculs du type $cdu \times cdu$. Là encore, nous recommandons d'accompagner chaque calcul proposé d'une contextualisation appropriée. Exemples de thèmes possibles : « Une école achète 103 tables à 105 € pièce », « Les 142 passagers d'un avion ont acheté un billet à 305 € », etc.

Activités individuelles, p. 29

◆ L'**exercice 4** (Fichier) / l'**exercice 6** (Manuel) est l'occasion, d'une part, de rappeler la propriété de commutativité de la multiplication (ne pas employer ce mot !) et, d'autre part, d'effectuer une multiplication où le second terme a trois chiffres, tout en donnant la possibilité aux élèves de s'auto-corriger sur ce nouveau type d'exercice (sachant que 817×19 est censé être convenablement effectué).

◆ Les **exercices 7 à 9** (Manuel) permettent aux élèves de pratiquer la multiplication $cdu \times cdu$ sous différents aspects, notamment celui de la détection d'erreurs.

◆ Les **exercices 5 et 6** (Fichier) / les **exercices 10 à 12** (Manuel) proposent des problèmes d'application de difficultés diverses. Dans l'**exercice 12** (Manuel), on pourra admettre sans calcul qu'il y a 3 600 secondes dans une heure.

► **Fiche de différenciation 9-10**, n° 5**

Erreurs fréquentes	Remédiations
<ul style="list-style-type: none"> • Dans la multiplication 53×25, certains élèves calculent correctement $53 \times 5 = 265$, mais utilisent à tort la retenue 1 (résultant de 3×5) dans le calcul de 53×20; ils obtiennent alors 1160 au lieu de 1060. • Oubli du ou des 0 à droite de la deuxième ou de la troisième ligne intermédiaire. 	<ul style="list-style-type: none"> ► Dans un premier temps, il est possible de demander aux élèves d'écrire les deux lignes de calculs intermédiaires (dans l'exemple, 53×5 et 53×20) de deux couleurs différentes. Il sera ainsi établi que les deux couleurs « ne doivent pas se mélanger ». Il est également possible d'écrire les retenues associées en utilisant ces mêmes couleurs. ► Dans le cas de la multiplication 53×25, on peut montrer facilement, grâce à un tableau, que sur la deuxième ligne doit figurer le résultat de 53×20 et non celui de 53×2.

Les élèves ont découvert la notion de *polygone* au CE2, ainsi que les termes *quadrilatère*, *pentagone*, *hexagone* et *parallélogramme* au CM1. Nous reprenons ici ces notions de base, que les élèves auront l'occasion d'utiliser à plusieurs reprises au cours de l'année.

Prérequis

- Tracer des segments ou des lignes brisées à la règle.

Matériel

- **Activités de découverte** : cartes de polygones et de non-polygones, cartes de quadrilatères (*Annexes 8, 9 et 10*).
- **Livre de l'élève**, pp. 30-31.
- **En complément** : Fiches de différenciation 11-12* et 11-12**.

Objectifs

SÉQUENCE 1

- Reconnaître, nommer, décrire des polygones (quadrilatères, en particulier) en utilisant les instruments de géométrie.

SÉQUENCE 2

- Identifier, tracer un polygone et ses diagonales.



Calcul mental

- ◆ Multiplier un entier par 10, 100, 1 000.

SÉQUENCE 1

Thèmes des activités de découverte

Trier des figures planes

◆ Un préliminaire possible consiste à expliquer comment reconnaître un *segment*, une *ligne brisée*, une *figure fermée/ouverte*. Ces notions sont au cœur de l'apprentissage de la notion de *polygone*. Montrer différentes figures (comportant des lignes droites ou courbes) aux enfants et demander pour chacune d'elles : « *Est-ce un segment ?* », « *Est-ce une ligne brisée ?* », « *Est-ce une figure ouverte ou fermée ?* ».

◆ Distribuer des cartes comportant diverses figures : triangles, quadrilatères, pentagones, hexagones, et non-polygones divers (lignes droites, lignes brisées non fermées, cercles, secteurs circulaires, pseudo-polygones aux angles arrondis, etc.). Les enfants devront les trier en plusieurs groupes et expliquer leurs critères de tri.

► Annexes 8 et 9

◆ Leur demander ensuite de chercher dans leurs cartes toutes les lignes brisées fermées (donner au moins un exemple).

◆ Rappeler que les figures mises en évidence s'appellent des *polygones*, puis les classer en plusieurs familles : les polygones à trois côtés (« *Comment s'appellent-ils ?* ») ; les polygones à quatre côtés ; les polygones à cinq côtés ; les polygones à six côtés.

◆ Ce classement terminé, rappeler que les polygones à quatre, cinq et six côtés s'appellent respectivement des *quadrilatères*, des *pentagones* et des *hexagones*. Il est possible de signaler que la France est parfois désignée par le terme d'*hexagone*.

Demander aux élèves de nommer chacun des polygones qu'ils ont sous les yeux.

◆ Profiter de la discussion pour introduire les termes *sommet* et *côté*. Montrer qu'un polygone a autant de sommets que de côtés.

Trier des quadrilatères

◆ Distribuer des cartes comportant divers quadrilatères : carrés, rectangles, losanges, parallélogrammes, etc.

► Annexe 10

◆ Demander aux enfants de chercher les quadrilatères dont tous les angles sont droits (l'utilisation de l'équerre n'est pas nécessaire, à ce stade une simple observation suffit).

◆ Leur faire chercher ensuite les quadrilatères dont tous les côtés sont égaux (se contenter de simples observations, et ne recourir à la règle que pour dissiper les malentendus).

◆ Enfin, leur demander de chercher tous les quadrilatères vérifiant simultanément les deux propriétés précédentes.

◆ Conclure que le premier groupe de quadrilatères mis en évidence est le groupe des *rectangles*, le deuxième celui des *losanges*, et le troisième celui des *carrés*. On peut ajouter qu'un carré est à la fois un rectangle et un losange.

◆ Constaté que les côtés opposés (expliquer cette expression) de ces figures sont toujours parallèles. Montrer qu'il existe des quadrilatères dont les côtés opposés sont parallèles mais qui ne sont ni des carrés, ni des losanges, ni des rectangles. Rappeler que ces figures sont des *parallélogrammes*. *Remarque* : en toute rigueur, les rectangles, losanges et carrés sont tous des *parallélogrammes* particuliers. Il n'est cependant pas absolument nécessaire de préciser cette subtilité aux élèves.

◆ Proposer le jeu suivant : distribuer quatre cartes : une avec le mot *triangle*, une avec le mot *quadrilatère*, une avec le mot *pentagone*, une avec le mot *hexagone*. Montrer ensuite à la classe un polygone (triangle, quadrilatère, pentagone ou hexagone). Dans les 5 secondes qui suivent, les enfants montreront la carte correspondant à la figure présentée. Ceux qui répondent correctement marquent un point. Continuer avec un autre polygone, et ainsi de suite.

Variante : proposer un jeu analogue avec des cartes portant les mots *parallélogramme*, *rectangle*, *losange* et *carré*.

Activités individuelles, pp. 30-31

◆ L'**exercice 1** (Fichier) / les **exercices 1 et 2** (Manuel) permettent de s'assurer que les élèves sont en mesure de reconnaître un polygone, de donner son nom ou de le tracer.

► Fiche de différenciation 11-12*, n° 1

◆ L'**exercice 2** (Fichier) / l'**exercice 3** (Manuel) met en exergue la propriété selon laquelle un polygone a autant de sommets que de côtés. Signaler que cette propriété ne fonctionne généralement pas avec une figure qui n'est pas un polygone : ainsi, la figure B de l'**exercice 1** a trois sommets et quatre côtés.

◆ L'**exercice 3** (Fichier) / l'**exercice 4** (Manuel) traite du parallélogramme. Il est possible que certains élèves choisissent à tort la figure A, qui ne possède qu'une seule paire de côtés parallèles.

► Fiches de différenciation 11-12*, n° 2, et 11-12**, n° 1

SÉQUENCE 2

Thèmes des activités de découverte

Tracer des polygones et des quadrilatères

◆ Inviter les enfants à dessiner ou à reproduire différents polygones à main levée, puis à l'aide de la règle et de l'équerre. Insister plus particulièrement sur les quadrilatères du cours.
Remarque : le tracé d'un losange (obtenu typiquement à partir de ses diagonales, perpendiculaires et se coupant en leur milieu) est un exercice plus délicat qu'il n'y paraît ; en ce qui concerne le parallélogramme, on s'aidera des carreaux d'un quadrillage pour obtenir des côtés parallèles et de même longueur.

Diagonales d'un polygone

◆ Expliquer ce qu'est une *diagonale* dans un polygone, à savoir un segment joignant deux sommets non consécutifs (consécutifs = «*qui se suivent*»), autrement dit un segment joignant deux sommets mais qui n'est pas un côté du polygone.

◆ Inviter les élèves à tracer les diagonales de polygones divers. Se limiter à des quadrilatères et éventuellement à des pentagones – ce dernier cas ne figurant pas au programme, ne l'aborder que si la classe est suffisamment à l'aise. On pourra aussi évoquer le cas du triangle, qui n'a pas de diagonales.

Activités individuelles, p. 31

◆ Pour l'exercice 4 (Fichier) / l'exercice 5 (Manuel), il est possible que dans la consigne (Fichier) / question b (Manuel), les élèves hésitent à conclure si la figure construite est un losange ou seulement un parallélogramme. Pour dissiper ces hésitations, il est possible de mesurer les côtés de la figure ou, alternativement, de compter les carreaux séparant ses sommets, horizontalement ou verticalement. Dans tous les cas, la conclusion est que les quatre côtés de la figure ont la même longueur.

◆ L'exercice 5 (Fichier) / l'exercice 6 (Manuel) permet, en premier lieu, de s'assurer que la notion de diagonale est comprise par tous (questions a et b). Par ailleurs, il est l'occasion d'étudier les propriétés des diagonales des quadrilatères particuliers : les diagonales du carré et du losange sont perpendiculaires, et les diagonales du carré et du rectangle ont la même longueur.

► Fiche de différenciation 11-12*, n° 3

◆ Dans l'exercice 7 (Manuel), la difficulté essentielle consiste à comprendre que, dans un pentagone, plusieurs diagonales (en l'occurrence, deux) peuvent être issues d'un même sommet. Dès lors que la figure correcte est tracée, il est aisé de voir qu'il y a en tout 5 diagonales dans le pentagone.

◆ Des figures très différentes peuvent être obtenues dans l'exercice 8 (Manuel). Cependant, aucun des quadrilatères étudiés dans le cours ne correspond à la consigne donnée.

Erreurs fréquentes	Remédiations
<ul style="list-style-type: none">● Certains élèves prennent pour un polygone une ligne brisée non fermée ou une ligne contenant des portions droites et des portions courbes.● Confusion entre les losanges et les carrés.● Confusion entre les losanges et les parallélogrammes.	<ul style="list-style-type: none">▶ Faire systématiquement vérifier, lors de l'étude d'une figure, que toutes les conditions sont remplies pour affirmer qu'il s'agit d'un polygone : tous les côtés sont des lignes droites et la figure est fermée.▶ Sur tous les polygones considérés, faire localiser les angles droits avant toute tentative de dénomination. «Faire tourner» un losange pour montrer qu'il ne devient jamais un carré, quelle que soit la position dans laquelle on le met, peut s'avérer également productif.▶ Demander si les polygones considérés ont tous leurs côtés égaux ou non. Procéder à une vérification à la règle si nécessaire.

Les élèves redécouvrent ici le concept de *périmètre*, avant d'aborder les cas particuliers du carré et du rectangle. Toutes ces notions ont déjà été traitées au CE2 et au CM1.

Prérequis

- Additionner trois nombres ou plus.
- Mesurer des segments en cm ou en mm à la règle.
- Effectuer des conversions entre cm et mm.
- Multiplier un nombre par 2 ou par 4.
- Connaître les termes *côté*, *longueur*, *largeur*.

Matériel

- **Activités de découverte** : règle graduée, figures à préparer.
- **Livre de l'élève**, pp. 32-33.
- **En complément** : Fiches de différenciation 11-12* et 11-12**.

Objectifs

SÉQUENCE 1

- Calculer le périmètre d'un polygone.

SÉQUENCE 2

- Calculer le périmètre d'un carré ou d'un rectangle à l'aide d'une formule.

souhaitable de faire remarquer aux élèves que le périmètre de la figure C (pentagone régulier) peut être calculé à l'aide d'une multiplication.

► **Fiches de différenciation 11-12***, n° 4, et **11-12****, n° 1

◆ L'exercice 2 permet de réinvestir l'utilisation du codage de segments égaux, abordé lors de la Leçon 8.

SÉQUENCE 2

Thèmes des activités de découverte

Calcul du périmètre d'un carré

◆ Distribuer un carré dont le côté mesure 6 cm (la longueur est indiquée sur la figure). Demander aux élèves de calculer son périmètre. Une fois que les élèves ont conclu que le périmètre vaut $6 + 6 + 6 + 6 = 24$ cm, leur demander s'il est possible de retrouver ce résultat à l'aide d'une opération plus courte. Amener les élèves à la conclusion que le périmètre d'un carré est le quadruple de son côté.

◆ Reprendre avec d'autres exemples, en proposant également un ou deux cas simples où le côté du carré n'est pas un nombre entier de centimètres (par exemple : 7 mm).

Calcul du périmètre d'un rectangle

◆ Distribuer un rectangle de dimensions 4 cm × 3 cm (les dimensions sont indiquées sur la figure). Après avoir rappelé aux enfants ce que sont la longueur et la largeur d'un rectangle, leur demander la valeur de son périmètre. Une fois la réponse donnée, chercher avec eux un moyen d'utiliser là encore la multiplication pour effectuer les calculs plus rapidement.

Remarque : dans le livre de l'élève, nous avons préféré la méthode : périmètre = $2 \times (\text{longueur} + \text{largeur})$ à la méthode : périmètre = $2 \times \text{longueur} + 2 \times \text{largeur}$, plus facile à comprendre mais plus complexe à mettre en œuvre. De plus, cette première méthode permet d'introduire la notion de demi-périmètre.

◆ Comme pour le carré, proposer ensuite d'autres calculs de difficulté progressive (exemples : calculs en mm, calcul du périmètre d'un rectangle dont il faut d'abord mesurer les côtés ou encore d'un rectangle dont le calcul du périmètre impose des conversions). Nous recommandons de laisser au tableau un exemple de calcul de périmètre d'un rectangle pour toute la durée du cours, car la méthode n'est pas toujours retenue du premier coup. Par ailleurs, ne pas hésiter à passer du coq à l'âne au milieu d'un exercice – voire au milieu d'un cours autre que celui de mathématiques ! – pour demander à la classe : « *Au fait, comment est-ce qu'on calcule le périmètre d'un carré/d'un rectangle ?* », afin d'aider les enfants à mémoriser les formules plus rapidement.



Calcul mental

- ◆ Tables de multiplication (2 et 3) à trou ($? \times 3 = 27$).

SÉQUENCE 1

Thèmes des activités de découverte

Calculs de périmètres

◆ Rappeler la notion de *périmètre d'une figure* en tant que longueur de son tour. Amener les enfants à envisager le périmètre d'un polygone comme la somme des longueurs de ses côtés. Proposer des calculs de périmètres de polygones dont toutes les longueurs des côtés (en cm ou en mm) apparaissent sur la figure.

◆ Proposer ensuite des cas où les élèves devront mesurer les côtés des polygones considérés avant d'en déterminer le périmètre.

◆ Proposer enfin un ou deux cas où les longueurs des côtés des polygones sont données sur la figure, mais dans des unités différentes (typiquement : 45 mm, 6 cm, 7 cm 5 mm) ; faire alors convertir toutes les longueurs dans une même unité. Si les calculs sont faits en mm, convertir le résultat final en cm et mm.

Activités individuelles, p. 32

◆ L'exercice 1 est une application directe du cours, nécessitant des mesures précises à la règle. Ne pas passer aux exercices suivants tant que les élèves ne maîtrisent pas les compétences demandées. À la correction, il est

Activités individuelles, pp. 32-33

◆ Les exercices 3 et 5 permettent de s'assurer que les enfants sont en mesure d'appliquer les formules du cours, tandis que l'exercice 4 est l'occasion de rappeler les principes

élémentaires de conversions de longueurs, déjà abordées dans les classes précédentes. On pourra demander aux élèves de convertir en centimètres le périmètre des figures A et C de l'**exercice 5** (ils obtiendront respectivement 14 cm et 9 cm). Il est envisageable de proposer des énoncés plus simples encore aux élèves en difficulté : typiquement, en utilisant des longueurs de côtés qui soient uniquement des nombres inférieurs à 10 ou des dizaines entières.

► **Fiches de différenciation 11-12*, n° 4, et 11-12**, n° 2**

◆ L'**exercice 6** est un problème d'application. Il est possible de convertir toutes les longueurs en cm, avant de convertir le périmètre obtenu en m. Mais il est également envisageable de remarquer que $50 \text{ cm} + 50 \text{ cm} = 1 \text{ m}$, puis de montrer que la somme de tous les « 50 cm » apparaissant sur la

figure est de 2 m, avant d'ajouter ce dernier résultat aux longueurs en mètres indiquées sur la figure. Étant donné la complexité du problème, il est préférable de ne le proposer que si les compétences de base du cours sont convenablement assimilées.

◆ Les **exercices 7 à 9** font intervenir des figures sur lesquelles certaines longueurs, manquantes, sont à calculer. Dans l'**exercice 8**, il est probable que les enfants résoudre le problème posé par essais-erreurs, l'écriture d'une opération telle que : $(20 : 2) - 7 = 3$ étant, de façon générale, hors de leur portée. L'**exercice 9**, qui revient encore une fois sur le codage de segments égaux et nécessite plusieurs étapes intermédiaires, est à réserver aux élèves les plus à l'aise.

► **Fiche de différenciation 11-12**, n° 3**

Erreur fréquente	Remédiation
<ul style="list-style-type: none"> Lors d'un calcul de périmètre, certains élèves comptent le même côté d'une figure deux fois, ou pas du tout. 	<ul style="list-style-type: none"> Lorsque les enfants écrivent leur calcul, leur faire entourer (ou dessiner en couleur) les côtés de la figure considérée au fur et à mesure qu'ils en notent la longueur : lorsque chaque côté est entouré, l'addition correspondante est prête à être calculée.

La lecture de tableaux ou de graphiques et la recherche de données précises dans ces documents qui regorgent souvent d'informations diverses sont devenues des compétences fondamentales dans notre vie de tous les jours. Nous y consacrerons plusieurs leçons cette année, conformément au programme. Nous débutons par l'étude des tableaux à double entrée, connus par certains élèves depuis le cycle 2.

Prérequis

- Lire et comprendre un texte simple.
- Effectuer des additions, soustractions et multiplications sur des nombres simples.

Matériel

- **Activités de découverte :** tableaux et consignes de remplissage (Annexe 18 et à préparer).
- **Livre de l'élève,** pp. 34-35.
- **En complément :** Fiches de différenciation 13* et 13**.

Objectifs

SÉQUENCE 1

- Extraire des données d'un tableau à double entrée.

SÉQUENCE 2

- Construire un tableau simple.

– « *Quels jours de la semaine les CE1 sont-ils servis après les CM1 ?* »

– « *Quel jour les CE2 sont-ils servis en dernier ?* »

◆ Poser enfin des questions obligeant les élèves à effectuer des comptages ou des comparaisons pour répondre. Par exemple :

– « *Combien de fois dans la semaine les CM2 sont-ils servis à 12 h 50 ?* »

– « *Y a-t-il des classes qui sont servies plus souvent que d'autres en premier ?* »

◆ Choisir un autre thème et le traiter en posant, comme précédemment, des questions de difficulté progressive. Voici des exemples de sujets possibles :

– horaires de bus ou de trains ;

– grilles de températures dans plusieurs villes sur une semaine (la notion de température est relativement accessible, certains enfants regardant la météo régulièrement) ;

– publicités pour articles divers dont les prix figurent dans un tableau (on pourra découper une page de catalogue présentant les prix de divers articles). L'avantage d'un tel exercice est de donner l'occasion aux élèves d'effectuer diverses opérations (additions, soustractions et/ou multiplications) pour répondre à certaines questions (différence de prix, prix d'une facture, prix de plusieurs articles identiques...).



Calcul mental

- ◆ Tables de multiplication (4 et 5) à trou ($? \times 5 = 35$).

SÉQUENCE 1

Thèmes des activités de découverte

Lire un tableau à double entrée

◆ Distribuer aux enfants le tableau des horaires de cantine présenté en Annexe (dans lequel les différentes classes passent à la cantine à des heures différentes selon les jours de la semaine, de sorte que ce ne sont pas toujours les mêmes classes qui sont servies en premier).

► Annexe 18

◆ Expliquer le contenu de quelques cases du tableau à titre d'exemple. Typiquement : « *Le mardi, à 11 h 30, ce sont les CM1 et les CM2 qui sont servis à la cantine. Je lis la réponse au croisement de la colonne "mardi" et de la ligne "11 h 30".* »

◆ Poser des questions simples dont la réponse peut se trouver facilement dans le tableau sans réflexion excessive. Par exemple :

– « *Quelles classes sont servies le lundi à 11 h 30 ?* »

– « *Quelles classes sont servies en premier/dernier le vendredi ?* »

◆ Poser ensuite des questions pour lesquelles les enfants ne savent pas à l'avance quelle ligne et/ou quelle colonne du tableau ils devront examiner pour répondre. Par exemple :

Activité individuelle, p. 34

◆ L'exercice 1 propose aux enfants d'étudier l'emploi du temps d'un élève de 6^e. Leur expliquer que, lorsqu'ils seront au collège, ils devront se débrouiller seuls, et déterminer avec l'aide de leur emploi du temps quels livres et cahiers apporter, dans quelle salle se rendre aux différentes heures de la journée, combien de temps dure chaque cours, etc. Ne pas hésiter à expliquer le contenu de quelques cases de l'emploi du temps à titre d'exemple. Typiquement : « *Jeudi, à 8 h, il y a cours de français en salle 22. Je lis la réponse au croisement de la colonne "jeudi" et de la ligne "8 heures".* » Cet exercice permet de tester les compétences de base de lecture des données d'un tableau à double entrée (dans un sens comme dans l'autre). Il est à noter que, pour certains cours comme les arts plastiques et la musique, la salle n'est pas indiquée du fait que ces cours se tiennent dans une salle spécialisée qui ne suit pas la numérotation des autres salles.

► Fiche de différenciation 13*, n° 1

SÉQUENCE 2

Thèmes des activités de découverte

Remplir un tableau à double entrée à partir d'une consigne

◆ Distribuer un tableau d'horaires de cantine vierge (où apparaissent cependant les jours de la semaine et les heures 11 h 30, 12 h 10, 12 h 50, sur le modèle de celui analysé en séquence 1), ainsi qu'une consigne pour le compléter. Sur

cette consigne figureront des phrases du type : « *Les CP sont servis le lundi et le jeudi à 11 h 30, le mardi et le vendredi à 12 h 10.* » Chaque élève doit compléter l'horaire de cantine et comparer son tableau avec celui de son voisin.

► **Annexe 18**

◆ D'autres thèmes d'étude sont bien entendu possibles (voir suggestions dans les activités de découverte précédentes).

Activités individuelles, p. 35

◆ Les **exercices 2 à 4** donnent l'occasion aux élèves de remplir, puis de construire des tableaux en suivant des consignes de complexité progressive : ainsi, si le remplissage du tableau de l'**exercice 2** est en fait un exercice de comptage, les élèves doivent, dans l'**exercice 3**, effectuer des soustractions pour déterminer le contenu de certaines cases ; dans l'**exercice 4**, enfin, ils doivent dimensionner leur tableau (tâche plus difficile qu'il n'y paraît) et en écrire les entrées sans aucune aide extérieure.

► **Fiche de différenciation 13****, n^{os} 1 et 2

Erreur fréquente	Remédiation
<ul style="list-style-type: none">• Certains élèves peinent à trier les données dont ils ont besoin dans un tableau.	<ul style="list-style-type: none">► Leur proposer d'entourer ou de surligner avec des couleurs distinctes les différentes parties du document proposé. Par exemple, pour la situation présentée en activité de découverte, faire surligner en vert la colonne du lundi, en jaune celle du mardi, etc.

PROBLÈMES 2

Nous abordons ici l'étude des problèmes faisant intervenir la multiplication (avec éventuellement d'autres opérations). Certains d'entre eux peuvent se résoudre par différentes méthodes, du fait de la propriété de distributivité. L'utilisation de plusieurs techniques pour résoudre divers types de problèmes vise à « ouvrir l'esprit » des élèves et, par là même, à contribuer à les rendre plus imaginatifs et débrouillards.

Prérequis

- Maîtriser au mieux les trois opérations.
- Résoudre des problèmes additifs et soustractifs simples en une ou plusieurs étapes.

Matériel

- **Activités de découverte** : énoncés de problèmes à préparer.
- **Livre de l'élève**, pp. 36-37.
- **En complément** : Fiches de différenciation « Problèmes 2 »* et « Problèmes 2 »**.

Objectif

- Résoudre des problèmes faisant intervenir la multiplication.

Calcul mental

- ◆ Tables de multiplication (6 et 7) à trou ($? \times 6 = 48$).

Thèmes des activités de découverte

Résolution de problèmes multiplicatifs

◆ L'exemple type d'énoncé faisant intervenir la multiplication est le calcul du montant à payer pour l'achat de divers articles en plusieurs exemplaires. Exemple : « *Un club de football achète 20 maillots à 25 € pièce et 10 ballons à 15 € l'unité. Combien le club doit-il payer en tout ?* » Proposer un ou deux exemples de ce type aux élèves (éventuellement avec plus de deux articles). Veiller à ce que les différentes étapes de la résolution, y compris l'écriture en français d'une réponse correcte, soient bien suivies.

◆ Lorsque les différents articles sont achetés en un même nombre d'exemplaires, le problème se prête à plusieurs méthodes de résolution. Exemple : « *Un club de basket achète 10 maillots à 25 € pièce et 10 ballons à 15 € l'unité. Combien le club doit-il payer en tout ?* »

Les méthodes possibles sont :

- calculer séparément le prix des maillots, celui des ballons, puis additionner ;

- ajouter les prix à l'unité d'un maillot et d'un ballon, puis multiplier par le nombre commun d'articles (10).

Remarque : certains enfants peuvent avoir tendance à appliquer cette seconde méthode de manière erronée, en écrivant un calcul du type $10 \times 25 + 15 = 250 + 15 = 265$. Dans un tel cas, il convient de demander aux enfants de représenter la situation d'une manière ou d'une autre, avant de mettre en évidence le fait que le calcul effectué ne correspond pas au contexte décrit par l'énoncé.

- ◆ Proposer un problème à résoudre par la première méthode, puis un problème à résoudre par la seconde, et enfin un dernier où chaque élève utilisera la méthode de son choix.

Activités individuelles, pp. 36-37

◆ Lorsque l'un des énoncés proposés ici se prête à plusieurs méthodes de résolution, nous avons généralement pris le parti d'explicitier les différentes méthodes possibles, plutôt que de demander aux élèves de trouver par eux-mêmes plusieurs méthodes de résolution, ce qui nous semble prématuré à ce stade de leur scolarité.

◆ L'**exercice 1** est le prolongement direct des activités de découverte. Concernant les avantages des deux méthodes décrites ici, la majorité des élèves trouve plus naturel de multiplier séparément 15 et 25 par 2, ce qui correspond plus à la formulation de l'énoncé ; cependant, multiplier par 2 la somme $15 + 25 = 40$ permet d'avoir une multiplication nettement plus simple à effectuer.

► Fiche de différenciation « Problèmes 2 »*, n° 1 et 2

◆ L'**exercice 2** (Manuel) fait non seulement intervenir de la reconnaissance d'erreurs, exercice généralement formateur en soi, mais invite par ailleurs les élèves à expliquer avec leurs propres mots la démarche suivie par chacun des enfants. On notera qu'il existe une différence entre l'erreur de Fatih et celle d'Ethan : le premier applique une méthode juste et commet une erreur de calcul, alors que c'est le contraire pour le second.

► Fiche de différenciation « Problèmes 2 »*, n° 3

◆ Les **exercices 2 à 4** (Fichier) / les **exercices 3 à 5** (Manuel) ne sont pas, dans leur principe, différents des exercices précédents, mais le grand nombre d'étapes requises pour leur résolution les rend plus délicats.

► Fiche de différenciation « Problèmes 2 »** , n° 1 à 3

◆ Dans l'**exercice 5** (Fichier) / l'**exercice 6** (Manuel), il se peut que certains élèves aient des réticences à effectuer deux multiplications (car ils ont plutôt l'habitude de problèmes en deux étapes où il faut effectuer deux opérations différentes).

Erreur fréquente

- Les élèves ne sont pas toujours capables de résoudre un problème donné par une méthode, à plus forte raison par deux méthodes.

Remédiation

- Dans tous les énoncés proposés, inviter aussi régulièrement que possible les élèves à décrire ce qu'ils font par leurs propres mots et à ne pas se contenter de simples calculs ou de phrases du type « *Je calcule $x + y$* ».