MATHÉMATIQUES MENTALES

Apprentissage des faits
Calcul mental
Estimation de calcul

5e année

Guide d'enseignement

Île-du-Prince-Édouard
CANADA
Éducation et Développement de la petite enfance

2010

Remerciements

Le présent manuel de mathématiques mentales a été mis à jour avec la permission
du ministère de l'Éducation de la Nouvelle-Écosse.

Nous remercions chaleureusement les enseignants et les consultants en programmes d'études d'avoir contribué à l'élaboration de cette ressource.

Bill MacIntyre
Spécialiste des programmes en anglais de sciences et de mathématiques à l'élémentaire
Ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance

Eamon Graham
Spécialiste des programmes en français de sciences et de mathématiques à l'élémentaire
Ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance

Table des matières

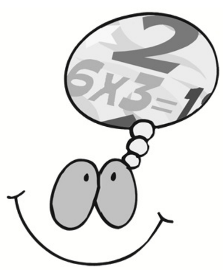
Introduction

Les mathématiques mentales dans le programme de mathématiques de l'école élémentaire

Dans le présent guide, les mathématiques mentales renvoient à l'apprentissage des faits, au calcul mental et à l'estimation de calcul. Le Programme d'études de mathématiques de l'Île-du-Prince-Édouard soutient l'acquisition de ces aptitudes par l'élaboration de stratégies de raisonnement à tous les niveaux scolaires.

Les mathématiques mentales renvoient à l'apprentissage des faits, au calcul mental et à l'estimation de calcul. Le Programme d'études de mathématiques de l'Île-du-Prince-Édouard soutient l'acquisition de ces aptitudes par l'élaboration de stratégies de raisonnement à tous les niveaux scolaires.

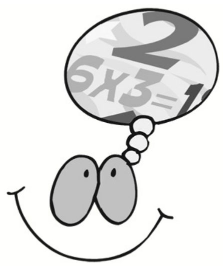
Beaucoup d'enfants commencent l'école en ayant une compréhension limitée des nombres et des relations entre les nombres. L'habilité de compter/énumérer, qui est essentielle au classement et à la comparaison des nombres, est un élément important du développement d'un sens des nombres. Le comptage en avant, le comptage à rebours, les concepts de plus et de moins, et la capacité à reconnaître des ensembles structurés sont exemples d'aptitudes faisant état de progrès en matière de développement d'idées numériques chez les enfants.



Les faits de base sont les opérations mathématiques auxquelles certains élèves ne sont pas nécessairement préparés sur le plan conceptuel.

Les faits de base sont les opérations mathématiques auxquelles certains élèves ne sont pas nécessairement préparés sur le plan conceptuel. Les enfants devraient au moins posséder les aptitudes suivantes avant que l'on s'attende à ce qu'ils acquièrent les faits de base.

- Les élèves peuvent immédiatement nommer le nombre qui suit un nombre donné compris entre 0 et 9, ou qui précède un nombre donné compris entre 2 et 10.
- Quand on leur montre un arrangement familier de points $\leq$ 10 sur un cadre à dix compartiments, des dés ou des cartes à points, les élèves peuvent rapidement indiquer le nombre sans compter.
- Pour les nombres $\leq$ 10, les élèves peuvent rapidement nommer le nombre situé une ou deux positions au-dessus ou au-dessous. (Le concept de moins a tendance à être plus problématique pour les enfants et mais est lié aux stratégies relatives aux faits de soustraction.)

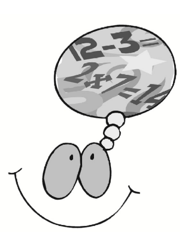


Les mathématiques mentales doivent toujours faire partie de l'enseignement du calcul, de l'école élémentaire à l'école intermédiaire.

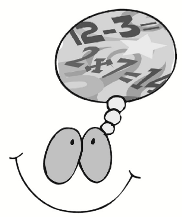
Résultats d’apprentissage en mathématiques mentales

Résultats d’apprentissage	Stratégies mentales
Première année	
N1. Énoncer la suite des nombres de 0 à 100 en :	• comptant un par un et par ordre croissant et décroissant, entre deux nombres donnés; • comptant par sauts de 2 et par ordre croissant jusqu’à 20 à partir de 0; • comptant par sauts de 5 et de 10 par ordre croissant jusqu’à 100 à partir de 0.
N2. Reconnaître du premier coup d’oeil des arrangements familiers de 1 à 10 objets (ou points) et les nommer.	
N3. Démontrer une compréhension de la notion du comptage en :	• indiquant que le dernier nombre énoncé précise « combien »; • montrant que tout ensemble a un « compte » unique; • utilisant la stratégie de compter en avançant; • utilisant des parties ou des groupes égaux pour compter les éléments d’un ensemble.
N5. Comparer des ensembles comportant jusqu’à 20 éléments pour résoudre des problèmes en utilisant des :	• référents; • correspondances biunivoques.
N6. Estimer des quantités jusqu’à 20 en :	• utilisant des référents.
N8. Identifier le nombre, jusqu’à 20, qui est un de plus, deux de plus, un de moins et deux de moins qu’un nombre donné.	
N9. Démontrer une compréhension de l’addition de nombres dont les solutions ne dépassent pas 20 et les faits de soustraction correspondants, de façon concrète, imagée et symbolique en :	• utilisant le langage courant et celui des mathématiques pour décrire des opérations d’addition et de soustraction tirées de son vécu; • créant et en résolvant des problèmes contextualisés qui comportent des additions et des soustractions; • modélisant des additions et des soustractions à l’aide d’objets et d’images, puis en notant le processus de façon symbolique.

N10. Décrire et utiliser des stratégies de calcul mental (autres que la mémorisation) telles que : pour les faits d'addition jusqu'à 18 et les faits de soustraction correspondants.	• compter en suivant l'ordre croissant ou décroissant; • obtenir 10; • partir d'un double connu; • se servir de l'addition pour soustraire;

Résultats d'apprentissage	Stratégies mentales
2e année	
N1. Énoncer la suite de nombres de 0 à 100 en :	• comptant par sauts de 2, 5 et 10, par ordre croissant et décroissant, à partir de multiples de 2, de 5 ou de 10 selon le cas; • comptant par sauts de 10 à partir d'un des nombres de 1 à 9; • comptant par sauts de 2, à partir de 1.
 L'apprentissage des faits est un exercice mental qui comprend un rappel visuel et/ou oral; au lieu se servir de papier et crayon on met l'accent sur l'oral. Les exercices doivent être brefs suivis d'une rétroaction immédiate tout au long de l'année.	
N6. Estimer des quantités jusqu'à 100 en :	• utilisant des référents.
N9. Démontrer une compréhension de l'addition (se limitant à des numéraux à 1 ou à 2 chiffres) dont les solutions peuvent atteindre 100 et les soustractions correspondantes en :	• appliquant ses propres stratégies pour additionner et soustraire avec ou sans l'aide de matériel de manipulation; • créant et en résolvant des problèmes qui comportent des additions et des soustractions; • expliquant que l'ordre des termes d'une addition n'affecte pas la somme obtenue; • expliquant que l'ordre des termes d'une soustraction peut affecter la différence obtenue.
N10. Appliquer des stratégies de calcul mental telles que : pour déterminer les faits d'addition jusqu'à 18 et les faits de soustraction correspondants.	• utiliser des doubles; • obtenir 10; • plus un, moins un; • plus deux, moins deux; • se référer à un double connu; • se servir de l'addition pour soustraire;

Résultats d'apprentissage	Stratégies mentales
3e année **N1.** Énoncer la suite des nombres de 0 à 1 000 par ordre croissant et décroissant en :	• comptant par sauts de 5, 10, 100, à partir de n'importe quel nombre; • comptant par sauts de 3, à partir de multiples de 3; • comptant par sauts de 4, à partir de multiples de 4; • comptant par sauts de 25, à partir de multiples de 25.
N4. Estimer des quantités inférieures à 1 000 en utilisant des référents.	
N6. Décrire et appliquer des stratégies de calcul mental pour additionner deux numéraux à deux chiffres, telles que :	• effectuer les additions de gauche à droite; • ramener l'un des termes de l'addition au multiple de dix le plus proche, et ensuite, compenser; • utiliser des doubles.
N7. Décrire et appliquer des stratégies de calcul mental pour soustraire deux numéraux à deux chiffres, telles que :	• ramener le diminuteur au multiple de dix le plus proche, puis compenser; • se servir de l'addition pour soustraire; • utiliser des doubles.
N8. Appliquer des stratégies d'estimation pour prédire des sommes et des différences de deux numéraux à deux chiffres dans un contexte de résolution de problème.	
N9. Démontrer une compréhension de l'addition de nombres dont les solutions peuvent atteindre 1 000 et les soustractions correspondantes (se limitant à des numéraux à 1, 2 ou 3 chiffres) en :	• utilisant ses propres stratégies pour additionner et soustraire des nombres, avec ou sans l'aide de matériel de manipulation; • créant et en résolvant des problèmes contextualisés d'addition et de soustraction, de façon concrète, imagée ou symbolique.
N10. Appliquer des stratégies de calcul mental et des propriétés du nombre, telles que: ...pour déterminer les faits d'addition jusqu'à 18 et les faits de soustraction correspondants.	• utiliser des doubles; • obtenir 10; • utiliser la commutativité; • utiliser la propriété de zéro; • se servir de l'addition pour soustraire;

N11. Démontrer une compréhension de la multiplication, jusqu'à 5 x 5 en:  Par la 5^e année les élèves devraient avoir acquis une variété de stratégies de calcul mental. Il importe que ces stratégies se développent et s'améliorent à travers les années grâce aux exercices réguliers	• représentant et en expliquant des multiplications à l'aide de groupes égaux ainsi que de matrices; • créant des problèmes comportant des multiplications et en les résolvant; • modélisant des multiplications de façon concrète et imagée, et en notant symboliquement le processus; • établissant un lien entre la multiplication et des additions répétées; • établissant un lien entre la multiplication et la division.

Résultats d’apprentissage	Stratégies mentales
4e année	
N3. Démontrer une compréhension des additions dont les solutions ne dépassent pas 10 000 et des soustractions correspondantes (se limitant aux numéraux à 3 ou à 4 chiffres) en :	• utilisant ses propres stratégies pour additionner et soustraire; • faisant des estimations de sommes et de différences; • résolvant des problèmes d’addition et de soustraction.
N5. Décrire et appliquer des stratégies de calcul mental, telles que :	• compter par sauts à partir d’un fait connu; • utiliser la notion du double ou de la moitié; • utiliser la notion du double ou de la moitié, puis ajouter ou retrancher un autre groupe; • utiliser les régularités qui se dégagent des faits de multiplication par 9; • utiliser des doubles répétés;
...pour déterminer les faits de multiplication jusqu’à 9 x 9 et les faits de division reliés.	
N6. Démontrer une compréhension de la multiplication (de 2 ou 3 chiffres par 1 chiffre) pour résoudre des problèmes en :	• utilisant ses propres stratégies de multiplication avec ou sans l’aide de matériel de manipulation; • utilisant des matrices pour représenter des multiplications; • établissant un lien entre des représentations concrètes et des représentations symboliques; • estimant des produits.
N7. Démontrer une compréhension de la division (dividendes de un à deux chiffres par un diviseur de un chiffre) pour résoudre des problèmes en :	• utilisant ses propres stratégies de division avec ou sans l’aide de matériel de manipulation; • estimant des quotients; • établissant un lien entre la division et la multiplication.
N11. Démontrer une compréhension de l’addition et la soustraction des nombres décimaux (se limitant aux centièmes) en : ...pour résoudre des problèmes.	• utilisant des nombres compatibles; • estimant des sommes et des différences; • utilisant des stratégies de mathématiques mentales;

Résultats d’apprentissage	Stratégies mentales
5e année **N2.** Effectuer des estimations dans des contextes de résolution de problèmes en :	• appliquant la stratégie d’arrondissement selon le premier chiffre; • effectuant des compensations; • utilisant des nombres compatibles.
N3. Appliquer des stratégies de calcul mental et des propriétés du nombre, telles que : ...pour déterminer les faits de multiplication jusqu’à 81 et les faits de division correspondants.	• compter par sauts à partir d’un fait connu; • utiliser la notion du double ou de la moitié; • utiliser les régularités qui se dégagent des faits de multiplication ou de division par 9; • utiliser des doubles répétés ou des moitiés répétées;
N4. Appliquer des stratégies de calcul mental pour la multiplication, telles que :	• annexer puis ajouter des zéros; • utiliser la notion du double ou de la moitié; • se servir de la distributivité.

Résultats d’apprentissage	Stratégies mentales
6e année **N2.** Résoudre des problèmes comportant de grands nombres à l’aide de la technologie.	• identifier l’opération requise pour résoudre un problème donné, puis résoudre ce problème. • déterminer la vraisemblance d’une réponse ou d’une solution. • estimer la solution à un problème donné et le résoudre.
N8. Démontrer une compréhension de la multiplication et de la division de nombres décimaux (où le multiplicateur est un nombre entier positif à un chiffre et le diviseur est un nombre entier strictement positif à un chiffre).	

Définitions et liens

L'apprentissage des faits renvoie à l'acquisition des 100 faits numériques se rapportant aux chiffres simples de 0 à 9 dans chacune des quatre opérations. La maîtrise est définie comme le fait de pouvoir donner la bonne réponse en trois secondes ou moins.

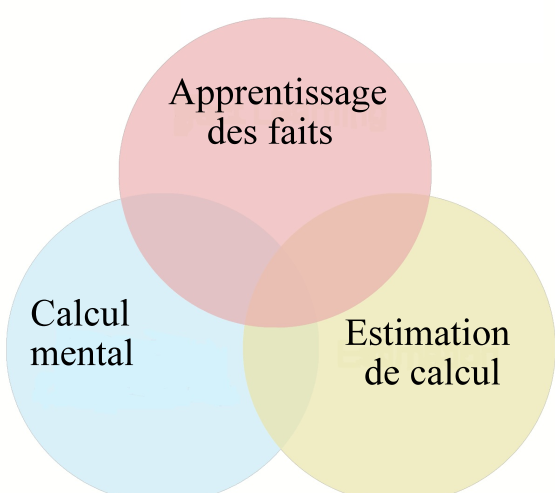
Le calcul mental renvoie à l'emploi de stratégies permettant d'obtenir les bonnes réponses en faisant la plupart des calculs de tête. En fonction du nombre d'étapes en jeu, le processus peut être appuyé par de brèves notes d'étapes intermédiaires permettant de soutenir la mémoire à court terme.

L'estimation de calcul renvoie à l'emploi de stratégies permettant d'obtenir des réponses approximatives en faisant du calcul mental.

Les élèves mettent au point et emploient des stratégies de raisonnement leur permettant de se rappeler les réponses aux faits de base. Ces stratégies sont à la base de l'élaboration d'autres stratégies de calcul mental. Lorsque les faits sont automatiques, les élèves n'emploient plus de stratégies leur permettant de se les remémorer.

Les faits de base et les stratégies de calcul mental constituent les fondements de l'estimation. Les essais d'estimation sont souvent contrecarrés par le manque de connaissance des faits connexes et des stratégies de mathématiques mentales.

Aisance en calcul mental

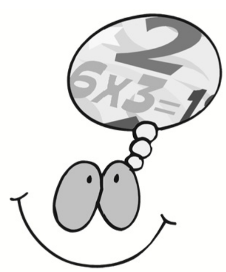


Raison d'être

Dans la société moderne, le développement d'aptitudes au calcul mental doit être un objectif de tout programme de mathématiques pour deux raisons importantes. Premièrement, dans le cadre de leurs activités quotidiennes, les gens peuvent répondre à la plupart de leurs besoins de calcul en adoptant des processus de calcul mental bien élaborés. Deuxièmement, même si la technologie a remplacé le papier-crayon comme principal outil servant à effectuer des calculs complexes, les gens ont encore besoin d'employer des stratégies mentales bien élaborées pour avoir conscience du caractère raisonnable des réponses générées par la technologie.

Dans la société moderne, le développement d'aptitudes au calcul mental doit être un objectif de tout programme de mathématiques.

Outre le fait qu'il est à la base du développement d'un sens des nombres et des opérations, l'apprentissage des faits est essentiel au développement général des mathématiques. Les mathématiques reposent sur des motifs et des relations dont beaucoup sont numériques. Si l'on ne maîtrise pas les faits de base, il est très difficile de détecter ces motifs et ces relations. Par ailleurs, rien ne donne plus de confiance et d'autonomie en mathématiques à un élève que la maîtrise des faits numériques.



... rien ne donne plus de confiance et d'autonomie en mathématiques à un élève que la maîtrise des faits numériques.

Stratégies d'enseignement du calcul mental

Le développement d'aptitudes aux mathématiques mentales en classe devrait aller au-delà de l'exercice d'entraînement et de répétition; les exercices devraient être utiles au sens mathématique. Toutes les stratégies figurant dans le présent guide mettent l'accent sur l'apprentissage fondé sur une compréhension de la logique sous-jacente des mathématiques.

Tout en apprenant par exemple les faits d'addition, de soustraction, de multiplication et de division, les élèves apprennent les propriétés de ces opérations afin de mieux les maîtriser. Ils appliquent la commutativité de l'addition et de la multiplication, notamment lorsqu'ils découvrent que 3 + 7 équivaut à 7 + 3 ou que 3 x 7 = 7 x 3. Le fait de connaître cette propriété réduit considérablement le nombre de faits à mémoriser. Ils appliquent la distributivité quand ils apprennent que 12 x 7 équivaut à
(10 + 2) x 7 = (7 x 10) + (2 x 7), ce qui revient à 70 + 14 = 84.

Il est essentiel de comprendre le système de numération à base dix pour développer une aisance en calcul. À tous les niveaux, en partant de l'addition de nombres à un chiffre, on souligne la position spéciale du nombre 10 et de ses multiples.

Il est essentiel de comprendre le système de numération à base dix pour développer une aisance en calcul. À tous les niveaux, en partant de l'addition de nombres à un chiffre, on souligne la position spéciale du nombre 10 et de ses multiples. En outre, on encourage les élèves à faire d'abord une addition pour obtenir 10, puis de poursuivre l'addition au-delà de la dizaine. On met l'accent sur l'addition du dix et des multiples de dix, ainsi que sur la multiplication par 10 et ses multiples.

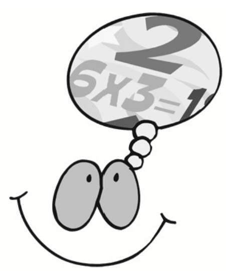
Les liens entre les nombres et la relation entre les faits numériques devraient servir à faciliter l'apprentissage. Plus on établit de liens, mieux on comprend, et plus il nous est facile de maîtriser les faits. Dans le cas de la multiplication, par exemple, les élèves apprennent qu'ils peuvent obtenir le produit de 6 x 7 s'ils connaissent le produit de 5 x 7, parce que 6 x 7 a un sept de plus.

Présentation des stratégies de raisonnement aux élèves

En général, une stratégie devrait être présentée indépendamment des autres stratégies. Divers travaux pratiques devraient ensuite être proposés jusqu'à ce que la stratégie soit maîtrisée, laquelle devrait ensuite être combinée avec d'autres stratégies précédemment acquises. Ce n'est pas tant le nom d'une stratégie que son mode de fonctionnement qu'il importe de connaître. Cela dit, connaître le nom des stratégies peut certainement être utile sur le plan de la communication en classe. Dans les guides de mathématiques mentales correspondant à chaque niveau, les stratégies sont toujours nommées de la même façon; toutefois, dans certaines autres ressources, on peut trouver la même stratégie évoquée sous un autre nom.

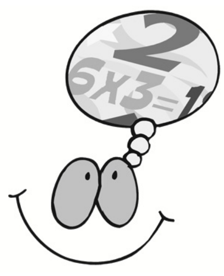
Lorsque vous présentez une nouvelle stratégie, utilisez le tableau, un rétroprojecteur ou un projecteur ACL pour montrer aux élèves un exemple de calcul pour lequel la stratégie fonctionne. Certains élèves de la classe emploient-ils déjà une stratégie de calcul mental? Si c'est le cas, encouragez-les à expliquer la stratégie à la classe avec votre aide. Sinon, vous pourriez partager la stratégie vous-même.

L'explication de la stratégie devrait englober tout ce qui aidera les élèves à en discerner le motif, la logique et la simplicité. Il pourrait s'agir de documents concrets, de schémas, de tableaux ou d'autres supports visuels. L'enseignant devrait également « penser tout haut » pour modéliser les processus mentaux servant à appliquer la stratégie et discuter des situations dans lesquelles elle est la plus appropriée et la plus efficace ainsi que des situations dans lesquelles elle ne serait pas du tout appropriée.



L'explication de la stratégie devrait englober tout ce qui aidera les élèves à en discerner le motif, la logique et la simplicité. Il pourrait s'agir de documents concrets, de schémas, de tableaux ou d'autres supports visuels.

Dans les premières activités mettant en jeu une stratégie, vous devriez vous attendre à ce que les élèves fassent le calcul comme vous l'avez modélisé. Cependant, vous pourriez remarquer plus tard que certains élèves emploient leur propre variante de la stratégie. S'ils la trouvent logique et efficace, c'est tant mieux. Vous avez pour mission d'aider les élèves à élargir leur répertoire de stratégies de raisonnement et à devenir des penseurs plus souples, pas de leur dicter ce qu'ils doivent utiliser.

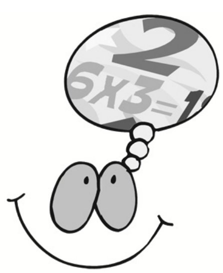


Vous avez pour mission d'aider les élèves à élargir leur répertoire de stratégies de raisonnement et à devenir des penseurs plus souples, pas de leur dicter ce qu'ils doivent utiliser.

Il se peut que vous découvriez que certains élèves maîtrisent déjà les faits simples d'addition, de soustraction, de multiplication et de division avec des nombres à un chiffre. Une fois que l'élève maîtrise ces faits, il n'a pas besoin d'apprendre de nouvelles stratégies à cet égard. Autrement dit, il n'est pas nécessaire d'enseigner de nouveau une aptitude qui a été acquise d'une autre manière.

Par ailleurs, la plupart des élèves peuvent tirer des problèmes plus difficiles même s'ils savent comment utiliser l'algorithme écrit pour les résoudre. L'accent est mis ici sur le calcul mental et sur la compréhension de la logique de valeur de position associée aux algorithmes. Dans d'autres cas, comme celui de la multiplication par 5 (multiplier par 10, puis diviser par 2), les aptitudes en jeu sont utiles pour les nombres de toutes grandeurs.

Mise en pratique et renforcement



En général, c'est la fréquence de la pratique plutôt que sa durée qui stimule la mémoire. Ainsi, une brève pratique quotidienne de 5 à 10 minutes est plus susceptible de vous mener sur la voie du succès.

En général, c'est la fréquence de la pratique plutôt que sa durée qui stimule la mémoire. Ainsi, une brève pratique quotidienne de 5 à 10 minutes est plus susceptible de vous mener sur la voie du succès. Une fois qu'une stratégie a été enseignée, il est important de la renforcer. Les exercices de renforcement ou de mise en pratique devraient être de nature variée et être axés autant sur la discussion relative à la manière dont les élèves ont obtenu leur réponse que sur les réponses elles-mêmes.

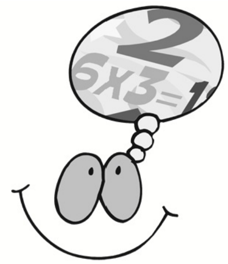
La sélection des exercices appropriés au renforcement de chaque stratégie est d'une importance cruciale. Les nombres devraient être ceux pour lesquels la stratégie pratiquée s'applique le mieux et, outre les listes d'expressions numériques, les items de pratique devraient souvent englober des applications dans des contextes tels que l'argent, les mesures et la visualisation de données. Les exercices devraient être accompagnés d'invites à la fois visuelles et orales, et les invites orales que vous donnez devraient exposer les élèves à une variété de descriptions linguistiques relatives aux opérations. Par exemple, 5 + 4 pourrait être décrit de la manière suivante :

- la somme de 5 et 4
- 4 ajouté à 5
- 5 ajouté à 4
- 5 plus 4
- 4 de plus que 5
- 5 et 4, etc.

Temps de réponse

- *Faits de base*

Dans le guide du programme, la maîtrise des faits est définie comme étant la capacité à donner la bonne réponse en trois secondes ou moins et indique que l'élève connaît les faits par cœur. Ce but de réponse en trois secondes sert de ligne directrice pour les enseignants et n'a pas à être partagé avec les élèves s'il est susceptible de les inquiéter inutilement. Au début, vous accorderez plus de trois secondes aux élèves tandis qu'ils apprennent à appliquer les nouvelles stratégies, puis vous réduirez le temps à mesure qu'ils acquièrent de la maîtrise.



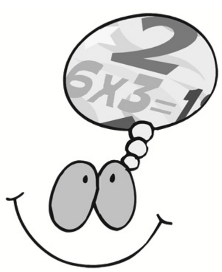
Ce but de réponse en trois secondes sert de ligne directrice pour les enseignants et n'a pas à être partagé avec les élèves s'il est susceptible de les inquiéter inutilement.

- *Stratégies de calcul mental*

Pour les autres stratégies de calcul mental, vous devriez accorder 5 à 10 secondes en fonction de la complexité de l'activité mentale requise. Là encore, dans un premier temps, vous accorderez un plus long délai pour diminuer progressivement la période d'attente jusqu'à ce que les élèves respectent un délai raisonnable. Tandis qu'effectuer les calculs de tête est le principal objectif des stratégies de calcul mental, les élèves doivent parfois introduire certaines étapes intermédiaires dans le processus afin de suivre. C'est surtout vrai dans le cas de l'estimation de calcul lorsque les nombres peuvent être arrondis. Les élèves peuvent avoir besoin de consigner les nombres arrondis pour ensuite effectuer les calculs de tête pour ces nombres arrondis.

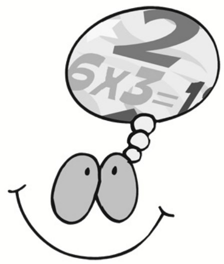
Dans beaucoup d'activités de mathématiques mentales, il convient que l'enseignant présente à ses élèves un problème de mathématiques mentales, leur demande de lever la main, puis invite les élèves à donner leur réponse un par un. Dans d'autres situations, il peut s'avérer plus efficace que tous les élèves participent en même temps, l'enseignant ayant alors un moyen de vérifier d'un seul coup la réponse de chacun. Les tableaux de réponse individuels ou les ardoises blanches effaçables sont des outils qui peuvent servir à atteindre cet objectif.

Élèves en difficulté et enseignement différencié



Les enseignants doivent impérativement déterminer le meilleur moyen de maximiser la participation de tous les élèves aux activités de mathématiques mentales.

Les enseignants doivent impérativement déterminer le meilleur moyen de maximiser la participation de tous les élèves aux activités de mathématiques mentales. Il y aura sans aucun doute des élèves qui auront beaucoup de difficulté avec les stratégies attribuées à leur niveau et qui auront besoin d'une attention spéciale. Vous pouvez décider de poser à ces élèves des questions autres que celles auxquelles vous vous attendez à ce que les autres répondent, peut-être en utilisant des nombres plus petits ou plus faciles à gérer. Vous pouvez aussi simplement demander à l'élève de répondre à moins de questions ou lui accorder plus de temps.



Il se peut que des élèves des niveaux supérieurs ne maîtrisent pas les faits de base. Pour l'enseignant, cela suppose de revenir aux stratégies appliquées au niveau inférieur pour induire le succès et de procéder à une accélération verticale afin d'aider les élèves à combler leur retard.

Il se peut que des élèves des niveaux supérieurs ne maîtrisent pas les faits de base. Pour l'enseignant, cela suppose de revenir aux stratégies appliquées au niveau inférieur pour induire le succès et de procéder à une accélération verticale afin d'aider les élèves à combler leur retard. Par exemple, si les élèves sont en 6^{e} année et ne connaissent pas encore les faits d'addition, vous pouvez trouver les stratégies d'enseignement dans le guide de mathématiques mentales de la 2^{e} année et dans le guide du programme de la 2^{e} année. Les élèves sont toutefois plus avancés sur le plan intellectuel; vous pouvez donc appliquer immédiatement ces mêmes stratégies aux dizaines, aux centaines et aux milliers, puis à l'estimation des sommes de nombres entiers et de décimales.

Plus vous stimulez les sens lorsque vous présentez les faits, plus les chances de réussite sont grandes pour tous les élèves, mais plus particulièrement pour ceux qui rencontrent des difficultés.

Un grand nombre des stratégies de raisonnement appuyées par la recherche et énoncées dans le programme préconisent une variété de modes d'apprentissage.
Par exemple :

- **Visuel** (images pour les doubles en addition; aiguilles d'une horloge pour les faits « fois cinq »)
- **Auditif** (dictons et rimes ridicules : « 6 fois 6, grosse saucisse; 6 x 6 égale 36 »)
- **Motifs numériques** (le produit d'un nombre pair multiplié par 5 se termine par 0, et le chiffre des dizaines est celui qui est la moitié du nombre multiplié)
- **Tactile** (cadres à dix compartiments, blocs de base dix)
- **Faits qui aident** (8 x 9 = 72, donc 7 x 9 a un neuf de moins; 72 – 9 = 63)

Quelle que soit la dérivation que vous faites, elle doit viser à faciliter le développement de l'élève en calcul mental, et vous devez consigner et revoir cette dérivation régulièrement afin de vous assurer qu'elle est toujours nécessaire.

Classes combinées

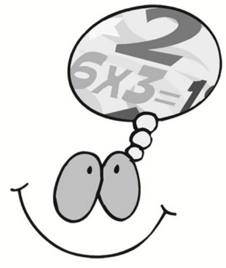
Ce que vous faites dans ces situations peut varier d'une stratégie à l'autre. Il peut arriver que les élèves emploient tous la même stratégie, tantôt avec des nombres de même grandeur ou de même type, tantôt avec des nombres différents. Par exemple, dans une classe combinée de 2e et 3e année, les élèves pourraient travailler à la stratégie d'addition « obtenir 10 ». L'enseignant poserait aux élèves de 2e année des questions telles que 9 + 6 ou 5 + 8, tandis qu'il poserait aux élèves de 3e année des questions telles que 25 + 8 ou 39 + 6; la même stratégie est appliquée, mais à des niveaux de difficulté différents.

À d'autres moments, vous pouvez décider de présenter des stratégies différentes à des heures différentes le premier jour, mais de mener les activités de renforcement à la même heure les jours suivants en utilisant les exercices appropriés à chaque niveau.

Il est important de se rappeler que des élèves du niveau inférieur maîtriseront tout ou partie des stratégies visant le niveau supérieur et que certains élèves du niveau supérieur tireront parti du renforcement des stratégies du niveau inférieur.

Évaluation

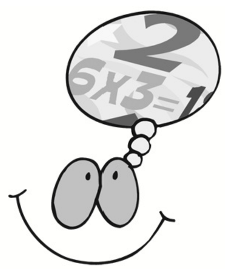
Votre évaluation du calcul mental devrait se présenter sous des formes diverses. Outre les questionnaires traditionnels qui supposent que les élèves consignent leurs réponses à des questions que vous posez les unes après les autres dans un certain délai, vous devriez également consigner les observations que vous faites pendant les séances de travaux pratiques. Vous devriez aussi demander aux élèves de répondre et de fournir des explications à l'oral, et leur demander d'expliquer les stratégies par écrit. Des entrevues individuelles peuvent vous permettre de mieux comprendre la réflexion de l'élève, en particulier dans des situations où les réponses de type papier-crayon sont insuffisantes.



Des entrevues individuelles peuvent vous permettre de mieux comprendre la réflexion de l'élève, en particulier dans des situations où les réponses de type papier-crayon sont insuffisantes.

Tests chronométrés des faits de base

Certaines des anciennes approches de l'apprentissage des faits étaient fondées sur le stimulus-réponse, à savoir la croyance selon laquelle les élèves donneraient automatiquement la bonne réponse s'ils réentendaient le fait plusieurs fois. C'est certainement de cette manière que la plupart d'entre nous avons appris nos faits. Ces approches se fondaient souvent sur une série complète de tests chronométrés de 50 à 100 items pour atteindre l'objectif.



... l'approche des stratégies de raisonnement prescrite par notre programme consiste à enseigner aux élèves des stratégies qui peuvent être appliquées à un groupe de faits, la maîtrise étant définie comme la capacité à donner la bonne réponse en trois secondes ou moins.

En revanche, l'approche des stratégies de raisonnement prescrite par notre programme consiste à enseigner aux élèves des stratégies qui peuvent être appliquées à un groupe de faits, la maîtrise étant définie comme la capacité à donner la bonne réponse en trois secondes ou moins. Le test chronométré traditionnel aurait une utilisation limitée dans l'évaluation de cet objectif. Pour en être sûr, si vous donniez à votre classe 50 faits numériques auxquels répondre en trois minutes et que certains élèves répondaient correctement à la totalité ou à la majorité de ces faits, vous escompteriez que ces élèves connaissent leurs faits. Toutefois, si d'autres élèves ne répondaient qu'à une partie de ces faits et qu'ils répondaient correctement à la plupart de ces faits, vous ne sauriez pas combien de temps ils ont consacré à chaque question et vous ne disposeriez pas de l'information nécessaire à l'évaluation du résultat. Vous pourriez toutefois utiliser ces feuilles en employant d'autres moyens.

Par exemple :

- Demandez aux élèves d'encercler rapidement les faits qui leur semblent « difficiles » et de ne répondre qu'aux autres. Ce type d'auto-évaluation peut fournir aux enseignants de précieux renseignements sur le niveau de confiance et de maîtrise perçue de chaque élève.
- Demandez aux élèves de n'encercler que les faits pour lesquels une stratégie précise serait utile et d'y répondre. Par exemple, encercler tous les faits « double plus 1 » et y répondre.
- Demandez-leur d'encercler tous les faits « obtenir 10 » et d'encadrer tous les faits « bond de deux ». Ce type d'activité offre aux élèves la pratique importante de sélection des stratégies et permet à l'enseignant de déterminer si les élèves reconnaissent des situations pour lesquelles une stratégie particulière fonctionne.

Parents et tuteurs : des partenaires dans le développement d'aptitudes aux mathématiques mentales

Les parents et les tuteurs sont des partenaires précieux dans le renforcement des stratégies que vous développez à l'école. Vous devriez aider les parents à comprendre l'importance de ces stratégies dans le développement global de la réflexion mathématique de leurs enfants et les encourager à faire faire du calcul mental à leurs enfants dans des situations naturelles à la maison et dans la communauté. Au moyen de diverses formes de communication, vous devriez tenir les parents au courant des stratégies que vous enseignez et des types de calcul mental qu'ils devraient s'attendre à ce que leurs enfants soient capables de faire.

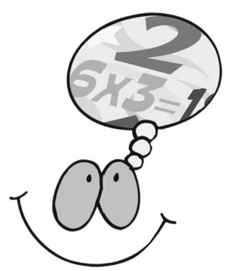
Apprentissage des faits

Apprentissage des faits – addition et soustraction

- **Révision des faits d'addition et de soustraction et des stratégies d'apprentissage des faits**

  Au début de la 5e année, il est important de s'assurer que les élèves revoient les faits d'addition et de soustraction avec les sommes et les diminuendes jusqu'à 18 et les stratégies d'apprentissage des faits apprises au cours des années précédentes. Tous les faits de soustraction peuvent être acquis au moyen d'une stratégie « penser addition », en particulier par les élèves qui connaissent très bien leurs faits d'addition.

  En 5e année, les élèves peuvent mettre en pratique ces faits et stratégies en faisant des calculs d'addition avec les nombres situés dans les dizaines, centaines, milliers et dizaines de milliers. Pour obtenir de plus amples renseignements sur ces stratégies, consultez le guide de l'enseignant de mathématiques mentales pour les élèves de 3e année.



Au début de la 5e année, il est important de s'assurer de revoir les faits d'addition et de soustraction jusqu'à 18 et les stratégies d'apprentissage des faits abordées au cours des années précédentes.

Exemples

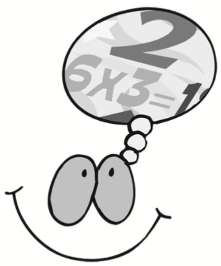
Voici les stratégies relatives aux faits d'addition assorties d'exemples, et des exemples des mêmes faits appliqués aux dizaines, aux centaines et aux milliers :

a) **Faits de doubles** : 4 + 4, 40 + 40, 400 + 400 et 4 000 + 4 000
b) **Faits « plus un »** : (nombre suivant) 5 + 1, 50 + 10, 500 + 100, 5 000 + 1 000
c) **Faits « plus deux »** : (faits « deux de plus ») 7 + 2, 70 + 20, 700 + 200, 7 000 + 2 000
d) **Faits « plus trois »** : 6 + 3, 60 + 30, 600 + 300, 6 000 + 3 000
e) **Quasi-doubles** : (faits « bond de un ») 3 + 4, 30 + 40, 300 + 400,
f) **Faits « plus zéro »** : (pas de changement) 8 + 0, 80 + 0, 800 + 0, 8 000 + 0
g) **Faits « doubles plus deux »** : (double dans l'intervalle ou faits « bond

de deux ») 5 + 3, 50 + 30, 500 + 300, 5 000 + 3 000

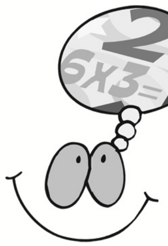
h) **Faits « obtenir 10 »** : 9 + 6, 90 + 60, 900 + 600; 8 + 4, 80 + 40, 800 + 400

I) **Faits « obtenir 10 élargi »** : (avec un 7) 7 + 4, 70 + 40, 700 + 400, 7 000 + 4 000



Une stratégie de raisonnement est une façon de penser qui aide à répondre à un fait rapidement. Pour qu'une stratégie soit une stratégie de raisonnement, elle doit se faire mentalement et elle doit être efficace. Les élèves qui maîtrisent les faits numériques n'ont plus à dépendre des stratégies d'apprentissage pour s'en souvenir.

Apprentissage des faits – multiplication et division



La plupart des élèves maîtrisent, à la fin de la 4e année, les faits de multiplication dont le produit maximal est 81. Ces faits, tout comme les stratégies d'apprentissage utilisées pour les apprendre, doivent être révisés et renforcés pendant l'année. Les faits de division connexes seront maîtrisés en 5e année.

Stratégies d'apprentissage des faits de multiplication
Une révision des faits de multiplication et des stratégies d'apprentissage des faits connexes doit avoir lieu au début de la 5e année. La plupart des élèves maîtrisent, à la fin de la 4e année, les faits de multiplication dont le produit maximal est 81. Cette année, les élèves appliqueront ces stratégies aux faits de division connexes et travailleront pour les maîtriser.

Les points suivants énoncent des stratégies que l'enseignant doit présenter, dans l'ordre, de la 3e année à la 6e année pour les élèves qui en ont besoin. Comprendre la commutativité ou la propriété d'« inversion » de la multiplication permet de réduire considérablement le nombre de faits à maîtriser.

- **Faits « x 2 »** (avec inversions) : 2 x 2, 2 x 3, 2 x 4, 2 x 5, 2 x 6, 2 x 7, 2 x 8, 2 x 9
  Ils sont directement liés aux doubles en addition, ce que l'enseignant doit bien faire comprendre. Par exemple, 3 + 3 est le double de 3 (6); 3 x 2 et 2 x 3 sont également le double de 3.

- **Multiplication rapide par neuf** (avec inversions) : 6 x 9, 7 x 9, 8 x 9, 9 x 9
  Dans la table de multiplication par neuf, il y a deux motifs que les élèves devraient découvrir :

  1. Lorsque l'on multiplie un nombre par 9, le chiffre du produit correspondant à la dizaine est le nombre inférieur au nombre multiplié. Par exemple, dans 6 x 9, le chiffre du produit correspondant à la dizaine sera 5.

  2. L'addition des deux chiffres du produit doit faire 9. Dans cet exemple, le nombre qui s'ajoute à 5 pour faire 9 est 4. Le produit est donc 54.

Certains élèves pourraient également résoudre leurs faits de multiplication par neuf en faisant d'abord une multiplication par 10, puis une soustraction. Par exemple, pour 7 x 9 ou 9 x 7, on pourrait penser : « 7 fois dix font 70, donc 7 fois neuf font 70 – 7, soit 63. »

- **Faits de multiplication par cinq** (avec inversions) : 5 x 3, 5 x 4, 5 x 5, 5 x 6, 5 x 7

  Il est facile d'établir le lien avec les faits de multiplication mettant en jeu des 5 en utilisant une horloge analogique. Par exemple, si l'aiguille des minutes est sur le 6 et que les élèves savent que cela indique 30 minutes après l'heure, le lien à 6 × 5 = 30 peut alors être établi. Voilà pourquoi les faits de multiplication par cinq sont également appelés les « faits de l'horloge ». Il s'agirait de la meilleure stratégie pour les élèves qui savent lire l'heure sur une horloge analogique, un aboutissement du programme de la 3e année.
  Vous devriez également présenter les deux motifs résultant de la multiplication de nombres par 5 :

  1. Dans le cas des nombres pairs multipliés par 5, le produit se termine toujours par zéro, et le chiffre de la dizaine correspond à la moitié de l'autre nombre. Par conséquent, 8 x 5 = 40.

  2. Dans le cas des nombres impairs multipliés par 5, le produit se termine toujours par 5, et le chiffre de la dizaine correspond à la moitié du nombre qui précède le nombre multiplié. Par conséquent, 5 x 9 = 45.

Plus vous stimulez les sens lorsque vous présentez les faits, plus les chances de réussite sont grandes pour tous les élèves, mais plus particulièrement pour ceux qui rencontrent des difficultés.

- **Faits de multiplication par un** (avec inversions) : 1 x 1, 1 x 2, 1 x 3, 1 x 4, 1 x 5, 1 x 6, 1 x 7, 1 x 8, 1 x 9
  Bien que les faits de multiplication par un soient les faits « sans changement », il est important que les élèves comprennent pourquoi il n'y a pas de changement. Beaucoup d'élèves confondent ces faits avec les faits d'addition mettant en jeu le nombre 1. Par exemple, 6 × 1 correspond à six groupes de 1, soit 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1, et 1 × 6 est un groupe de 6. Il est important d'éviter d'enseigner des règles arbitraires telles que « tout nombre multiplié par un donne ce nombre ». Les élèves découvriront cette règle d'eux-mêmes s'ils ont l'occasion de mieux comprendre.

- **Les faits délicats de multiplication par zéro**
  Comme pour les faits de multiplication par un, les élèves doivent comprendre pourquoi ces faits donnent tous zéro, parce qu'ils confondent facilement ces faits avec les faits d'addition mettant en jeu le nombre zéro. L'enseignant doit aider les élèves à comprendre le sens de la phrase numérique. Par exemple : 6 × 0 signifie « six 0 » ou « six ensembles de rien ». On peut illustrer cette phrase en dessinant six boîtes sans contenu. 0 × 6 signifie « zéro ensemble de 6 ». Demandez aux élèves de former deux ensembles de 6 avec des jetons ou des blocs, puis un ensemble de 6 et enfin zéro ensemble de 6 en n'utilisant ni jeton, ni bloc. Ils comprendront rapidement pourquoi le produit est zéro. De même que pour la stratégie précédente d'enseignement des faits de multiplication par un, il est important de ne pas enseigner de règle telle que « tout nombre multiplié par zéro donne zéro ». Les élèves découvriront cette règle d'eux-mêmes s'ils ont l'occasion de mieux comprendre.

- **Faits de multiplication par trois** (avec inversions) : 3 x 3, 3 x 4, 3 x 6, 3 x 7, 3 x 8, 3 x 9
  Ici, la stratégie proposée aux élèves consiste à penser « fois deux plus un autre groupe ». Ainsi, pour 7 x 3 ou 3 x 7, l'élève devrait penser : « 7 fois 2 font 14, plus 7 donne 21. »

- **Faits de multiplication par quatre** (avec inversions) : 4 x 4, 4 x 6, 4 x 8, 4 x 8, 4 x 9

  L'une des stratégies qui fonctionnent pour tout nombre multiplié par 4 est la stratégie « doubler-doubler ». Par exemple, pour 6 x 4, on doublerait le 6 (12), puis on le doublerait de nouveau (24). Une autre stratégie qui fonctionne chaque fois que l'un des facteurs (ou les deux) est pair consiste à diviser le nombre pair par deux, puis de le multiplier et de doubler la réponse. Ainsi, pour 7 x 4, on pourrait multiplier 7 x 2 (14), puis doubler le résultat pour obtenir 28. Pour 16 x 9, penser : « 8 x 9 (72) et 72 + 72 = 70 + 70 (140) plus 4 = 144. »

- **Les six derniers faits**

  Une fois que les élèves ont travaillé aux sept stratégies précédentes d'apprentissage des faits de multiplication, il ne leur reste que six faits à apprendre, ainsi que leur inversion : 6 × 6, 6 × 7, 6 × 8, 7 × 7, 7 × 8 et 8 × 8. À ce stade, les élèves peuvent probablement suggérer eux-mêmes des stratégies qui permettront de se rappeler rapidement ces faits. Vous devriez leur présenter chaque fait et leur demander de formuler des suggestions.

Faits de multiplication dont le produit maximal est 81 – Regroupés selon la stratégie de raisonnement et dans l’ordre

Faits avec 2
(doubles en addition)
2 x 1 1 x 2
2 x 2
2 x 3 3 x 2
2 x 4 4 x 2
2 x 5 5 x 2
2 x 6 6 x 2
2 x 7 7 x 2
2 x 8 8 x 2
2 x 9 9 x 2

Faits avec 10
(pas officiellement un « fait de base », mais inclus ici étant donné que notre système de numération est le système à base dix)
10 x 1 1 x 10
10 x 2 2 x 10
10 x 3 3 x 10
10 x 4 4 x 10
10 x 5 5 x 10
10 x 6 6 x 10
10 x 7 7 x 10
10 x 8 8 x 10
10 x 9 9 x 10
10 x 10

Faits avec 5
(faits de l’horloge)
5 x 1 1 x 5
5 x 2 2 x 5
5 x 3 3 x 5
5 x 4 4 x 5
5 x 5
5 x 6 6 x 5
5 x 7 7 x 5
5 x 8 8 x 5
5 x 9 9 x 5

Faits avec 9
(motifs)
9 x 1 1 x 9
9 x 2 2 x 9
9 x 3 3 x 9
9 x 4 4 x 9
9 x 5 5 x 9
9 x 6 6 x 9
9 x 7 7 x 9
9 x 8 8 x 9
9 x 9

Faits avec 1
(faits sans changement)
1 x 1
1 x 2 2 x 1
1 x 3 3 x 1
1 x 4 4 x 1
1 x 5 5 x 1
1 x 6 6 x 1
1 x 7 7 x 1
1 x 8 8 x 1
1 x 9 9 x 1

Faits avec 0
(les faits avec zéro ont un produit égal à zéro)
0 x 0
0 x 1 1 x 0
0 x 2 2 x 0
0 x 3 3 x 0
0 x 4 4 x 0
0 x 5 5 x 0
0 x 6 6 x 0
0 x 7 7 x 0
0 x 8 8 x 0
0 x 9 9 x 0

Faits de carré
(ces faits [d’autres faits semblables] forment des arrangements carrés)
3 x 3
4 x 4
6 x 6
7 x 7
8 x 8

Faits avec 4
(doubler-doubler)
4 x 1 1 x 4
4 x 2 2 x 4
4 x 3 3 x 4
4 x 4
4 x 5 5 x 4
4 x 6 6 x 4
4 x 7 7 x 4
4 x 8 8 x 4
4 x 9 9 x 4

Faits « fois trois »
(double, plus 1 ensemble supplémentaire)
3 x 6 6 x 3
3 x 7 7 x 3
3 x 8 8 x 3

Les six derniers faits
6 x 7 7 x 6
6 x 8 8 x 6
7 x 8 8 x 7

Lorsque les élèves maîtrisent chaque groupe des faits de multiplication, il convient de leur faire apprendre les faits de division correspondants. Une stratégie d’apprentissage des faits de division est « penser multiplication ».

Faits de division dont le dividende est 81 – Regroupés selon la stratégie de raisonnement et dans l’ordre

Faits avec 2
(addition double)

2 ÷ 1	2 ÷ 2
4 ÷ 2	
6 ÷ 3	6 ÷ 2
8 ÷ 4	8 ÷ 2
10 ÷ 5	10 ÷ 2
12 ÷ 6	12 ÷ 2
14 ÷ 7	14 ÷ 2
16 ÷ 8	16 ÷ 2
18 ÷ 9	18 ÷ 2

Faits avec 10
(pas officiellement un « fait de base », mais inclus ici étant donné que notre système de numération est le système à base dix)

10 ÷ 10	10 ÷ 1
20 ÷ 10	20 ÷ 2
30 ÷ 10	30 ÷ 3
40 ÷ 10	40 ÷ 4
50 ÷ 10	50 ÷ 5
60 ÷ 10	60 ÷ 6
70 ÷ 10	70 ÷ 7
80 ÷ 10	80 ÷ 8
90 ÷ 10	90 ÷ 9
100 ÷ 10	

Faits avec 5
(faits de l’horloge)

5 ÷ 1	5 ÷ 5
10 ÷ 2	10 ÷ 5
15 ÷ 3	15 ÷ 5
20 ÷ 4	20 ÷ 5
25 ÷ 5	
30 ÷ 6	30 ÷ 5
35 ÷ 7	35 ÷ 5
40 ÷ 8	40 ÷ 5
45 ÷ 9	45 ÷ 5

Faits avec 9
(motifs)

9 ÷ 1	9 ÷ 9
18 ÷ 2	18 ÷ 9
27 ÷ 3	27 ÷ 9
36 ÷ 4	36 ÷ 9
45 ÷ 5	45 ÷ 9
54 ÷ 6	54 ÷ 9
63 ÷ 7	63 ÷ 9
72 ÷ 8	72 ÷ 9
81 ÷ 9	

Faits avec 1
(faits sans changement)

1 ÷ 1	
2 ÷ 2	2 ÷ 1
3 ÷ 3	3 ÷ 1
4 ÷ 4	4 ÷ 1
5 ÷ 5	5 ÷ 1
6 ÷ 6	6 ÷ 1
7 ÷ 7	7 ÷ 1
8 ÷ 8	8 ÷ 1
9 ÷ 9	9 ÷ 1

Faits avec 0
(les faits avec zéro ont un produit égal à zéro)

0 ÷ 0	
0 ÷ 1	1 ÷ 0
0 ÷ 2	2 ÷ 0
0 ÷ 3	3 ÷ 0
0 ÷ 4	4 ÷ 0
0 ÷ 5	5 ÷ 0
0 ÷ 6	6 ÷ 0
0 ÷ 7	7 ÷ 0
0 ÷ 8	8 ÷ 0
0 ÷ 9	9 ÷ 0

Faits de carré
(ces faits [d’autres faits semblables] forment des arrangements carrés)

9 ÷ 3
16 ÷ 4
36 ÷ 6
49 ÷ 7
64 ÷ 8

Faits avec 4
(doubler-doubler)

8 ÷ 2	8÷4
12 ÷ 3	12÷4
16 ÷ 4	
20 ÷ 5	20 ÷ 4
24 ÷ 6	24 ÷ 4
28 ÷ 7	28 ÷ 4
32 ÷ 8	32 ÷ 4
36 ÷ 9	36 ÷ 4

Faits « fois trois »
(double, plus 1 ensemble supplémentaire)

18 ÷ 6	18 ÷ 3
21 ÷ 7	21 ÷ 3
24 ÷ 8	24 ÷ 3

Les six derniers faits

42 ÷ 6	42 ÷ 7
48 ÷ 8	48 ÷ 6
56 ÷ 7	56 ÷ 8

Calcul mental

Calcul mental – addition

Votre but pour enseigner le calcul mental doit être de montrer aux élèves une grande variété de méthodes mentales, de fournir des occasions où chaque méthode peut être appliquée et d'encourager les élèves à utiliser les méthodes mentales régulièrement afin d'améliorer leurs compétences.

- **Addition en commençant par la gauche (extension)**

  Cette stratégie suppose d'ajouter les valeurs de position les plus élevées pour ensuite ajouter la somme des valeurs de position suivantes. En 4^{e} année, la stratégie d'addition en commençant par la gauche est appliquée aux milliers. En 5^{e} année, cette stratégie inclut les dixièmes et les centièmes.

Exemples

Pour 37 + 26, penser : « 30 et 20 font 50, et 7 et 6 font 13; 50 plus 13 font 63. »

Pour 450 + 380, penser : « 400 et 300 font 700, et 50 et 80 font 130; 700 plus 130 font 830. »

Pour 3 300 + 2 800, penser : « 3 000 et 2 000 font 5 000, et 300 et 800 font 1 100; 5 000 plus 1 100 font 6 100. »

Pour 2 070 + 1 080, penser : « 2 000 et 1 000 font 3 000, 70 et 80 font 150, et 3 000 et 150 font 3 150. »

Items de pratique

a) Nombres dans les dizaines, les centaines et les milliers

45 + 38 =	34 + 18 =	53 + 29 =
15 + 66 =	74 + 19 =	190 + 430 =
340 + 220 =	470 + 360 =	607 + 304 =
3 500 + 2 300 =	5 400 + 3 400 =	6 800 + 2 100 =
2 900 + 6 000 =	3 700 + 3 200 =	7 500 + 2 400 =
8 800 + 1 100 =	2 700 + 7 200 =	6 300 + 4 400 =

b) Nombres dans les dixièmes et les centièmes

4,6 + 3,2 =	5,4 + 3,7 =	1,85 + 2,25 =
3,3 + 2,4 =	6,6 + 2,5 =	0,36 + 0,43 =
1,5 + 1,5 =	0,75 + 0,05 =	0,45 + 0,44 =

Ajoutez vos propres items de pratique

- **Décomposition et liaison (extension)**
  Cette stratégie est semblable à la stratégie d'addition en commençant par la gauche, si ce n'est que vous commencez par le premier nombre en entier pour ajouter ensuite les parties du deuxième nombre en commençant par la valeur de position la plus élevée. En 4e année, la stratégie de décomposition et liaison est appliquée aux centaines. En 5e année, cette stratégie inclut les nombres dans les milliers ainsi que les dixièmes et les centièmes.

Exemples

Pour 45 + 36, penser : « 45 et 30 (tiré du 36) font 75, et 75 plus 6 (le reste du 36) font 81. »

Pour 537 + 208, penser : « 537 et 200 font 737, et 737 plus 8 font 745. »

Pour 5 300 + 2 400, penser : « 5 300 et 2 000 (tiré du 2 400) font 7 300, et 7 300 plus 400 (le reste du 2 400) font 7 700. »

Pour 3,6 + 5,3, penser : « 3,6 et 5 (tiré du 5,3) font 8,6, et 8,6 plus 0,3 (le reste de 5,3) font 8,9. »

Items de pratique

a)	Nombres dans les dizaines et les centaines		
	37 + 42 =	72 + 21 =	88 + 16 =
	74 + 42 =	325 + 220 =	301 + 435 =
	747 + 150 =	142 + 202 =	370 + 327 =
b)	Nombres dans les milliers		
	7 700 + 1 200 =	4 100 + 3 600 =	5 700 + 2 200 =
	7 300 + 1 400 =	2 800 + 6 100 =	3 300 + 3 400 =
	5 090 + 2 600 =	17 400 + 1 300 =	
c)	Nombres dans les dixièmes et les centièmes		
	4,2 + 3,5 =	6,3 + 1,6 =	4,2 + 3,7 =
	6,1 + 2,8 =	0,32 + 0,56 =	2,08 + 3,2 =
	4,15 + 3,22 =	5,43 + 2,26 =	6,03 + 2,45 =
	15,45 + 1,25 =	43,30 + 7,49 =	70,32 + 9,12 =

Ajoutez vos propres items de pratique

- **Recherche des compatibles (extension)**

  Les nombres compatibles sont parfois appelés « nombres amicaux » ou « nombres amiables » dans d’autres ressources professionnelles. Cette stratégie d’addition suppose de rechercher des paires de nombres qui s’associent pour donner une somme qui sera facile à manier. Voici des exemples de nombres compatibles courants : 1 et 9; 40 et 60; 75 et 25; 300 et 700.

Les nombres compatibles sont parfois appelés « nombres amicaux » ou « nombres amiables »... Voici des exemples de nombres compatibles courants : 1 et 9; 40 et 60; 75 et 25; 300 et 700.

En 4^e année, cette stratégie était appliquée aux centaines. En 5^e année, cette stratégie inclut les dixièmes et les centièmes.

Exemples

Pour 3 + 8 + 7 + 6 + 2, penser : « 3 et 7 font 10, 8 et 2 font 10, donc 10 et 10 et 6 font 26. »

Pour 25 + 47 + 75, penser : « 25 et 75 font 100, donc 100 plus 47 font 147. »

Pour 400 + 720 + 600, penser : « 400 et 600 font 1 000, donc la somme est 1 720. »

Pour 3 000 + 7 000 + 2 400, penser : « 3 000 et 7 000 font 10 000, donc 10 000 plus 2 400 font 12 400. »

Items de pratique

a) Nombres dans les dizaines, les centaines et les milliers

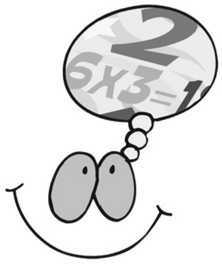
11 + 59 =	33 + 27 =	60 + 30 + 40 =
75 + 95 + 25 =	80 + 20 + 79 =	40 + 72 + 60 =
90 + 86 + 10 =	125 + 25 =	475 + 25 =
625 + 75 =	290 + 510 =	300 + 437 + 700 =
800 + 740 + 200 =		900 + 100 + 485 =

4 400 + 1 600 + 3 000 =	9 000 + 3 300 + 1 000 =
3 250 + 3 000 + 1 750 =	2 200 + 2 800 + 600 =
3 000 + 300 + 700 + 2 000 =	3 400 + 5 600 =

b) Nombres dans les dixièmes et les centièmes

0,6 + 0,9 + 0,4 + 0,1 =	0,2 + 0,4 + 0,8 + 0,6 =
0,7 + 0,1 + 0,9 + 0,3 =	0,2 + 0,4 + 0,3 + 0,8 + 0,6 =
0,4 + 0,5 + 0,6 + 0,2 + 0,5 =	0,25 + 0,50 + 0,75 =
0,80 + 0,26 =	0,45 + 0,63 =

Ajoutez vos propres items de pratique



Dans les premières activités mettant en jeu une stratégie, vous devriez vous attendre à ce que les élèves fassent le calcul comme vous l'avez modélisé. Cependant, vous pourriez remarquer plus tard que certains élèves emploient leur propre variante de la stratégie. S'ils la trouvent logique et efficace, c'est tant mieux.

- **Compensation (Extension)**

  Cette stratégie suppose de remplacer un nombre d'une somme par la dizaine, la centaine, le millier, le dixième ou le centième voisin, d'effectuer l'addition en utilisant ce nombre remplacé, puis d'ajuster la réponse pour compenser le changement d'origine. Les élèves devraient comprendre que la raison pour laquelle on modifie un nombre est pour le rendre plus compatible et plus facile à manier. Ils doivent aussi se souvenir d'ajuster leur réponse pour tenir compte du changement qu'ils ont fait.

Exemples

Pour 52 + 39, penser : « 52 plus 40 font 92, mais j'ai ajouté 1 pour me rendre à la dizaine suivante, donc je retranche un de ma réponse, ce qui me donne 91. »

Pour 345 + 198, penser : « 345 + 200 font 545, mais j'ai ajouté 2; je retranche donc 2 de 545, ce qui me donne 543. »

Pour 4 500 + 1 900, penser : « 4 500 + 2 000 font 6 500, mais j'ai ajouté 100; je retranche donc 100 de 6 500, ce qui me donne 6 400. »

Pour 0,54 + 0,29, penser : « 0,54 + 0,3 font 0,84, mais j'ai ajouté 0,01; je retranche donc 0,01 de 0,84, ce qui me donne 0,83. »

Items de pratique

a) Nombres dans les dizaines et les centaines

56 + 8 =	72 + 9 =	44 + 27 =
14 + 58 =	21 + 48 =	255 + 49 =
371 + 18 =	125 + 49 =	504 + 199 =
354 + 597 =	826 + 99 =	676 + 197 =
304 + 399 =	526 + 799 =	

b) Nombres dans les milliers

1 300 + 800 =	5 400 + 2 900 =	6 421 + 1 900 =
3 450 + 4 800 =	2 330 + 5 900 =	15 200 + 2 900 =
4 621 + 3 800 =	2 111 + 4 900 =	2 050 + 6 800 =

c) Nombres dans les dixièmes et les centièmes

0,71 + 0,09 =	0,56 + 0,08 =	0,32 + 0,19 =
0,44 + 0,29 =	0,17 + 0,59 =	2,31 + 0,99 =
4,52 + 0,98 =	1,17 + 0,39 =	25,34 + 0,58 =

Ajoutez vos propres items de pratique

- **Faire des dizaines, des centaines ou des milliers (extension)**

  Obtenir dix est une stratégie de raisonnement présentée en 2^e année pour les faits d'addition dont l'un des cumulateurs est un 8 ou un 9. Elle consiste à prendre une partie de l'autre nombre et de l'ajouter au 8 ou au 9 pour obtenir un dix, puis à ajouter le reste.

  Par exemple :

  Pour 8 + 6, on retranche 2 du 6 et on l'ajoute au 8 pour obtenir 10 + 4. En 4^e année, cette stratégique s'appliquait également aux centaines et aux milliers. En 5^e année, une pratique supplémentaire de cette stratégie sera bénéfique.

Exemples

Pour 58 + 6, penser : « 58 plus 2 (tiré du 6) font 60, et 60 plus 4 (l'autre partie du 6) font 64. »
Pour 350 + 59, penser : « 350 plus 50 font 400, et 400 plus 9 font 409. »
Pour 7 400 + 790, penser : « 7 400 plus 600 font 8 000, et 8 000 plus 190 font 8 190. »

Items de pratique

58 + 6 =	5 + 49 =	29 + 3 =
38 + 5 =	680 + 78 =	490 + 18 =
170 + 40 =	570 + 41 =	450 + 62 =
630 + 73 =	560 + 89 =	870 + 57 =
780 + 67 =	2 800 + 460 =	5 900 + 660 =
1 700 + 870 =	8 900 + 230 =	3 500 + 590 =
2 200 + 910 =	3 600 + 522 =	4 700 + 470 =

Ajoutez vos propres items de pratique

Calcul mental – soustraction

- **À rebours jusqu'à 10/100/1 000**

  Cette stratégie prolonge l'une des stratégies que les élèves ont apprises en 3^{e} année pour l'apprentissage des faits. Elle consiste à soustraire une partie du diminuteur pour obtenir la dizaine, la centaine ou le millier le plus proche, puis à soustraire le reste du diminuteur. Cette stratégie a été abordée pour la première fois en 3^{e} année pour soustraire les nombres à deux chiffres, puis elle s'est poursuivie en 4^{e} année avec les nombres dans les centaines. En 5^{e} année, la stratégie inclut les nombres dans les milliers.

Exemples

Pour 15 – 8, penser : « 15 moins 5 (une partie du 8) font 10, puis 10 moins 3 (l'autre partie du 8) font 7. »
Pour 74 – 6, penser : « 74 moins 4 (une partie du 6) font 70 et 70 moins 2 (l'autre partie du 6) font 68. »
Pour 530 – 70, penser : « 530 moins 30 (une partie du 70) font 500, et 500 moins 40 (l'autre partie du 70) font 460. »
Pour 8 600 – 700, penser : « 8 600 moins 600 (une partie du 700) font 8 000 et 8 000 moins 100 (l'autre partie du 700) font 7 900. »

Items de pratique

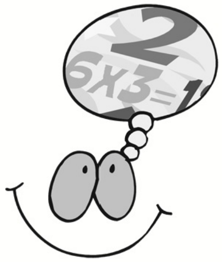
a) Nombres dans les dizaines et les centaines

74 – 7 =	97 – 8 =	53 – 5 =
420 – 60 =	340 – 70 =	630 – 60 =
540 – 70 =	760 – 70 =	320 – 50 =

b) Nombres dans les milliers

9 200 – 500 =	4 700 – 800 =	6 100 – 300 =
7 500 – 700 =	800 – 600 =	4 200 – 800 =
9 500 – 600 =	3 400 – 700 =	2 300 – 600 =

Ajoutez vos propres items de pratique



Il faut proposer régulièrement des situations pour s'assurer que les élèves bénéficient d'une pratique suffisante des stratégies de mathématiques mentales et qu'ils font appel à leurs aptitudes selon les besoins. Une pratique régulière, qui peut être quotidienne, est recommandée.

- **En avant jusqu'à 10/100/1 000 (extension)**

  Cette stratégie est une extension de la stratégie « en avant jusqu'à 10 » que les élèves ont apprise en 3^e année pour mieux maîtriser les faits de soustraction. On peut également définir cette stratégie comme « comptage en avant pour soustraire » (voir la section Apprentissage des faits – soustraction du présent manuel).

  Pour appliquer cette stratégie, on commence par le plus petit nombre (le diminuteur) et on mémorise la différence entre ce nombre et la dizaine, la centaine ou le millier suivant, puis on ajoute le nombre obtenu à la différence restante par rapport au plus grand nombre (le diminuende). En 5^e année, la stratégie s'applique aux nombres dans les dixièmes et les centièmes.

Exemples

Pour 613 – 594, penser : « Il faut ajouter 6 à 594 pour obtenir 600, puis encore 13 pour obtenir 613, ce qui fait 19 au total. »

Pour 84 – 77, penser : « Il faut ajouter 3 à 77 pour obtenir 80, puis encore 4 pour obtenir 84; la différence est donc de 7. »

Pour 2 310 – 1 800, penser : « Il faut ajouter 200 à 1 800 pour obtenir 2 000, puis encore 310 pour obtenir 2 310; la différence est donc de 510. »

Pour 12,4 – 11,8, penser : « Il faut ajouter 2 dixièmes pour obtenir 12 à partir de 11,8, puis encore 4 dixièmes, soit 6 dixièmes ou 0,6 au total. »

Pour 6,12 – 5,99, penser : « Il faut ajouter un centième à 5,99 pour obtenir 6,00, puis ajouter 12 autres centièmes pour obtenir 6,12; la différence est donc de 1 centième plus 12 centièmes ou 0,13 ».

Items de pratique

a) Nombres dans les dizaines et les centaines

11 – 7 =	17 – 8 =	13 – 6 =
12 – 8 =	15 – 6 =	16 – 7 =
95 – 86 =	67 – 59 =	46 – 38 =
88 – 79 =	62 – 55 =	42 – 36 =
715 – 698 =	612 – 596 =	817 – 798 =
411 – 398 =	916 – 897 =	513 – 498 =
727 – 698 =	846 – 799 =	631 – 597 =

b) Nombres dans les milliers

5 170 – 4 800 =	3 210 – 2 900 =	8 220 – 7 800 =
9 130 – 8 950 =	2 400 – 1 800 =	4 195 – 3 900 =
7 050 – 6 750 =	1 280 – 900 =	8 330 – 7 700 =

c) Nombres dans les dixièmes et les centièmes

15,3 – 14,9 =	27,2 – 26,8 =	19,1 – 18,8 =
45,6 – 44,9 =	23,5 – 22,8 =	50,1 – 49,8 =
34,4 – 33,9 =	52,8 – 51,8 =	70,3 – 69,7 =
3,25 – 2,99 =	5,12 – 4,99 =	4,05 – 3,98 =
3,24 – 2,99 =	8,04 – 7,98 =	6,53 – 5,97 =
24,12 – 23,99 =	36,11 – 35,98 =	100,72 – 99,98 =

Ajoutez vos propres items de pratique

- **Compensation (extension)**
  Cette stratégie de soustraction fut abordée pour la première fois en 4^{e} année. Elle suppose de remplacer le diminuteur (nombre soustrait) par la dizaine ou la centaine la plus proche, d'effectuer la soustraction, puis d'ajuster la réponse pour compenser le changement d'origine. En 5^{e} année, la stratégie s'applique aux nombres dans les milliers.

Exemples

Pour 17 – 9, penser : « Je peux remplacer 9 par 10, puis effectuer la soustraction 17 – 10; j'obtiens alors 7, mais comme je ne dois retrancher que 9, je rajoute 1. Ma réponse est 8. »

Pour 56 – 18, penser : « Je peux remplacer 18 par 20, puis effectuer la soustraction 56 – 20; j'obtiens alors 36, mais comme je ne dois retrancher que 18, je rajoute 2. Ma réponse est 38. »

Pour 756 – 198, penser : « 756 – 200 = 556, et 556 + 2 = 558. »

Pour 5 760 – 997, penser : « 5 760 – 1 000 font 4 760, mais j'ai retranché 3 de trop; j'ajoute donc 3 à 4 760, ce qui me donne 4 763. »

Pour 3 660 – 996, penser : « 3 660 – 1 000 + 4 = 2 664. »

Items de pratique

a) Nombres dans les dizaines

15 – 8 =	17 – 9 =	23 – 8 =
74 – 9 =	84 – 7 =	92 – 8 =
65 – 9 =	87 – 9 =	73 – 7 =

b) Nombres dans les centaines

673 – 99 =	854 – 399 =	953 – 499 =
775 – 198 =	534 – 398 =	647 – 198 =
641 – 197 =	802 – 397 =	444 – 97 =
765 – 99 =	721 – 497 =	513 – 298 =

c) Nombres dans les milliers

8 620 – 998 =	4 100 – 994 =	5 700 – 397 =
9 850 – 498 =	3 720 – 996 =	2 900 – 595 =
4 222 – 998 =	7 310 – 194 =	75 316 – 9 900

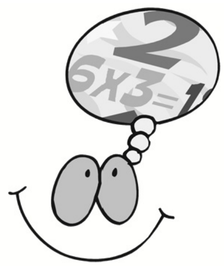
Ajoutez vos propres items de pratique

- **Équilibre pour une différence constante (nouveau)**

Cette stratégie de soustraction comprend l'ajout ou la soustraction du même nombre du diminuteur et du diminuende pour obtenir la dizaine, la centaine ou le millier afin de faciliter la soustraction. Cette stratégie doit être bien abordée pour convaincre les élèves qu'elle est efficace, car les deux nombres présentent la même différence que les nombres originaux.

Examiner des paires de nombres sur une ligne numérique, telle qu'une règle d'un mètre, peut aider les élèves à comprendre la logique de la stratégie. Par exemple, la différence ou la distance entre les nombres 66 et 34 (66 – 34) sur une ligne numérique est la même que la différence entre 70 et 38. Il est plus facile de soustraire mentalement la deuxième paire de nombres.

Étant donné que les deux nombres changent, de nombreux élèves devront écrire au moins le premier nombre changé pour le mémoriser.



Ajouter ou soustraire le même chiffre à partir des deux nombres conserve la distance entre les nombres, ce qui facilite la soustraction mentale. Examiner des paires de nombres sur une ligne numérique, telle qu'une règle d'un mètre, peut aider les élèves à comprendre la logique de la stratégie.

Exemples

1) Pour 87 – 19, penser : « Ajouter 1 aux deux nombres pour obtenir 88 – 20. La différence est donc 68. »
   Pour 76 – 32, penser : « Soustraire 2 des deux nombres pour obtenir 74 – 30. La différence est donc 44. »
2) Pour 345 – 198, penser : « Ajouter 2 aux deux nombres pour obtenir 347 – 200. La différence est donc 147. »
   Pour 567 – 203, penser : « Soustraire 3 des deux nombres pour obtenir 564 – 200. La différence est donc 364. »
3) Pour 8,5 – 1,8, penser : « Ajouter 2 dixièmes aux deux nombres pour obtenir 8,7 – 2,0. La différence est donc 6,7. »
   Pour 5,4 – 2,1, penser : « Soustraire 1 dixième des deux nombres pour obtenir 5,3 – 2,0 ou 3,3. »
4) Pour 6,45 – 1,98, penser : « Ajouter 2 centièmes aux deux nombres pour obtenir 6,47 – 2,0. La différence est donc 4,47. »

Pour 5,67 – 2,03, penser : « Soustraire 3 centièmes des deux nombres pour obtenir 5,64 – 2,0. Ma réponse est 3,64. »

Items de pratique

a) Nombres dans les dizaines et les centaines

85 – 18 =	42 – 17 =	36 – 19 =
78 – 19 =	67 – 18 =	75 – 38 =
88 – 48 =	94 – 17 =	45 – 28 =
67 – 32 =	88 – 43 =	177 – 52 =
649 – 299 =	563 – 397 =	823 – 298 =
912 – 797 =	737 – 398 =	456 – 198 =
631 – 499 =	811 – 597 =	628 – 298 =
736 – 402 =	564 – 303 =	577 – 102 =
948 – 301 =	437 – 103 =	819 – 504 =

b) Nombres dans les dixièmes et les centièmes

6,4 – 3,9 =	7,6 – 4,2 =	8,7 – 5,8 =
4,3 – 1,2 =	9,1 – 6,7 =	5,0 – 3,8 =
6,3 – 2,2 =	4,7 – 1,9 =	12,5 – 4,3 =
15,3 – 5,7 =	8,36 – 2,99 =	7,45 – 1,98 =
5,40 – 3,97 =	6,25 – 2,01 =	8,53 – 6,02 =

Ajoutez vos propres items de pratique

- **Décomposition et liaison**
  Dans le cas de cette stratégie de soustraction, abordée pour la première fois en 4e année, on commence par le plus grand nombre (le diminuende) et on ôte d'abord la valeur de position la plus élevée du deuxième nombre (le diminuteur), puis le reste du diminuteur. En 5e année, la stratégie s'applique aux nombres dans les milliers.

Exemples

Pour 92 – 26, penser : « 92 moins 20 (tiré du 26) font 72 et 72 moins 6 font 66. »

Pour 745 – 203, penser : « 745 moins 200 (tiré du 203) font 545 et 545 moins 3 font 542. »

Pour 8 369 – 204, penser : « 8 369 moins 200 font 8 169 et moins 4 (le reste de 204) font 8 165. »

Items de pratique

a) Nombres dans les dizaines et les centaines

79 – 37 =	93 – 72 =	98 – 22 =
79 – 41 =	74 – 15 =	77 – 15 =
95 – 27 =	85 – 46 =	67 – 42 =
56 – 31 =	86 – 54 =	156 – 47 =
736 – 301 =	848 – 207 =	927 – 605 =
632 – 208 =	741 – 306 =	758 – 205 =
928 – 210 =	847 – 412 =	746 – 304 =

b) Nombres dans les milliers

9 275 – 8 100 =	6 350 – 4 200 =	8 461 – 4 050 =
10 270 – 8 100 =	15 100 – 3 003 =	4 129 – 2 005 =
3 477 – 1 060 =	38 500 – 10 400 =	137 400 – 6 100 =

Ajoutez vos propres items de pratique

Calcul mental – multiplication et division

- **Utilisation des faits de multiplication pour les dizaines, les centaines et les milliers**
  Cette stratégie s’applique aux dizaines, aux centaines et aux milliers (avec un chiffre différent de zéro dans le nombre) multipliés par un nombre à un chiffre. Elle peut également servir pour les multiplications de deux chiffres par deux chiffres lorsque les deux nombres se terminent par un zéro. Les élèves multiplient les chiffres différents de zéro comme des faits de multiplication, puis relient la valeur de position pertinente au résultat.

Exemples

Pour 3 x 70, penser : « 3 fois 7 dizaines font 21 dizaines, soit 210. »

Pour 6 x 900, penser : « 6 fois 9 centaines font 54 centaines, soit 5 400. »

Pour 30 x 80, penser : « 10 fois 10 font 100, donc 3 dizaines par 8 dizaines font 24 centaines, soit 2 400. »

Pour 60 x 20, penser : « 10 fois 10 font 100. 6 dizaines par 2 dizaines font 12 centaines, soit 1 200. »

Items de pratique

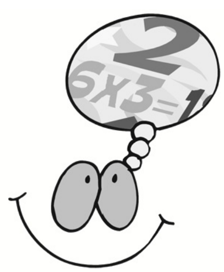
4 x 30 =	8 x 40 =	9 x 30 =
6 x 50 =	70 x 7 =	90 x 40 =
60 × 20 =	30 × 50 =	90 × 60 =
40 × 40 =	70 × 90 =	10 × 400 =
30 × 600 =	80 × 200 =	100 × 50 =
700 × 30 =	900 × 50 =	6 × 200 =
8 × 600 =	9 × 800 =	300 × 4 =
40 × 80 =	60 × 20 =	30 × 50 =
90 × 60 =	40 × 40 =	70 × 90 =
10 × 400 =	30 × 600 =	80 × 200 =
100 × 50 =	700 × 30 =	900 × 50 =

Ajoutez vos propres items de pratique

- **Multiplication par 10, 100 et 1 000 au moyen de la stratégie de changement de la valeur de position (extension)**

  Cette stratégie est abordée pour la première fois en 4e année où les élèves multiplient par 10 et par 100 mentalement en montrant qu'ils comprennent que les valeurs de position changent. Par exemple, lorsque 8 est multiplié par 10 pour donner un produit de 80, les 8 unités se transforment en 8 dizaines, soit un gain d'une valeur de position. Lorsque 28 est multiplié par 100 pour donner un produit de 2 800, les 2 dizaines gagnent deux positions pour se transformer en 2 milliers et les 8 unités gagnent deux positions pour se transformer en 8 centaines. Toutes les valeurs de position du nombre multiplié gagnent une position si le nombre est multiplié par 10, deux positions s'il est multiplié par 100 et trois positions s'il est multiplié par 1 000.

  Certains élèves pourront voir le motif selon lequel un zéro est accolé à un nombre multiplié par 10, deux zéros sont accolés à un nombre multiplié par 100 et trois zéros sont accolés à un nombre multiplié par 1 000. Toutefois, il s'avérera plus judicieux d'employer la « stratégie de changement de la valeur de position » que la « stratégie des zéros accolés » pour avoir plus de chance d'obtenir une bonne réponse, surtout lorsque les nombres décimaux dans les dizaines, les centaines et les milliers seront abordés plus tard dans l'année.



Plus tard, lorsque les élèves travailleront avec des décimales, comme dans 100 × 0,12, il s'avérera plus judicieux d'employer la « stratégie de changement de la valeur de position » que la « stratégie des zéros accolés » pour avoir plus de chance d'obtenir une bonne réponse!

Exemples

Pour 24 x 10, les 2 dizaines gagnent une position pour se transformer en 2 centaines, et les 4 unités gagnent une position pour se transformer en 4 dizaines, soit 240.

Pour 36 x 100, les 3 dizaines gagnent deux positions pour se transformer en 3 milliers, et les 6 unités gagnent deux positions pour se transformer en 6 centaines, soit 3 600.

Pour 37 x 1 000, les 3 dizaines se transforment en 3 dizaines de milliers ou 30 000 et les 7 dizaines se transforment en 7 milliers. 30 000 plus 7 000 font 37 000.

Items de pratique

10 × 53 =	10 × 34 =	87 × 10 =
10 × 20 =	47 × 10 =	78 × 10 =
92 × 10 =	10 × 66 =	40 × 10 =
100 × 7 =	100 × 2 =	100 × 15 =
100 × 74 =	100 × 39 =	37 × 100 =
10 × 10 =	55 × 100 =	100 × 83 =
100 × 70 =	40 × 100 =	100 x 22 =
1 000 × 6 =	1 000 × 14 =	83 × 1 000 =
73 $ × 1 000 =	20 $ × 1 000 =	16 × 1 000 $ =
3 $ × 10 =	7 $ × 10 =	50 $ × 10 =
10 × 3,3 =	4,5 × 10 =	0,7 × 10 =
8,3 × 10 =	7,2 × 10 =	10 × 4,9 =
100 × 2,2 =	100 × 8,3 =	100 × 9,9 =
7,54 × 10 =	8,36 x 10 =	10 × 0,3 =
100 × 0,12 =	100 × 0, 41 =	100 × 0,07 =
3,78 × 100 =	1 000 × 2,2 =	1 000 × 43,8 =
1 000 × 5,66 =	8,02 × 1 000 =	0,04 × 1 000 =
3 m = _____mm	7 m = ____mm	4,2 m = ___mm
6,2 m = ____mm	6 cm = ___mm	9 km = ____m
7,7 km = ____m	7 dm = ____mm	3 dm = ____ cm
5 m = ___ cm	8 m = ___cm	3 m =___cm

Ajoutez vos propres items de pratique

- **Division par 10, 100 et 1 000 au moyen de la stratégie de changement de la valeur de position (nouveau)**

  Une fois de plus, il est important que les élèves explorent les motifs résultant de la division de nombres par 10, 100 ou 1 000. La calculatrice est un outil utile pour ce travail d'exploration et devrait être utilisée pour aider les élèves à comprendre que les valeurs de position du nombre divisé perdent une position si le nombre est divisé par 10, deux positions s'il est divisé par 100 et trois positions s'il est divisé par 1 000.

Exemples

Pour 60 ÷ 10, penser : « Les 6 dizaines diminueront à 6 unités. Le quotient est donc 6. »

Pour 500 ÷ 10, penser : « Les 5 centaines diminueront à 5 dizaines. Le quotient est donc 50. »

Pour 7 500 ÷ 100, penser : « Les 7 milliers diminueront à 7 dizaines et les 5 centaines diminueront à 5 unités. Le quotient est donc 75. »

Pour 75 000 ÷ 1 000, penser : « Les 7 dizaines de milliers diminueront à 7 dizaines et les 5 milliers diminueront à 5 unités. Le quotient est donc 75. »

Items de pratique

70 ÷ 10 =	90 ÷ 10 =	40 ÷ 10 =
200 ÷ 10 =	800 ÷ 10 =	100 ÷ 10 =
400 ÷ 100 =	900 ÷ 100 =	6 000 ÷ 100 =
4 200 ÷ 100 =	7 600 ÷ 100 =	8 500 ÷ 100 =
9 700 ÷ 100 =	4 400 ÷ 100 =	10 000 ÷ 100 =

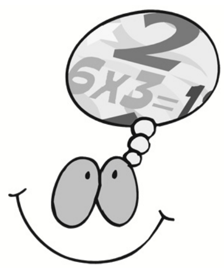
600 pièces de un cent = ____ $ 1 800 pièces de un cent = ____ $

5 600 pièces de un cent = ____ $

82 000 ÷ 1 000 =	98 000 ÷ 1 000 =	12 000 ÷ 1 000 =
66 000 ÷ 1 000 =	70 000 ÷ 1 000 =	100 000 ÷ 1 000 =
430 000 ÷ 1 000 =	104 000 ÷ 1 000 =	4 500 ÷ 1 000 =
77 000 m = _____km	84 000 m = _____km	7 700 m = _____km

Ajoutez vos propres items de pratique

- **Multiplication par 0,1; 0,01 et 0,001 au moyen de la stratégie de changement de la valeur de position (nouveau)**
  Les élèves devraient maintenant bien comprendre comment les valeurs de position changent en multipliant et en divisant les nombres par 10, 100 et 1 000. Ils devront maintenant appliquer cette même stratégie aux dixièmes, aux centièmes et aux millièmes. En explorant les motifs résultant de la multiplication de nombres par ces nombres fractionnels, ils verront que toutes les valeurs de position du nombre multiplié perdent une position si le nombre est multiplié par 0,1, deux positions s'il est multiplié par 0,01 et trois positions s'il est multiplié par 0,001.



Toutes les valeurs de position du nombre multiplié perdent une position si le nombre est multiplié par 0,1, deux positions s'il est multiplié par 0,01 et trois positions s'il est multiplié par 0,001.

Exemples

Pour 5 x 0,1, penser : « Les 5 unités perdent une position à 5 dixièmes. Le produit est donc 0,5. »

Pour 0,4 x 0,1, penser : « Les 4 dixièmes perdent une position à 4 centièmes. Le produit est donc 0,04. »

Pour 5 x 0,01, penser : « Les 5 unités perdent deux positions à 5 centièmes. Le produit est donc 0,05. »

Pour 0,4 x 0,01, penser : « Les 4 dixièmes perdent deux positions à 4 millièmes. Le produit est donc 0,004. »

Pour 5 x 0,001, penser : « Les 5 unités perdent trois positions à 5 millièmes. Le produit est donc 0,005. »

Items de pratique

6 × 0,1 =	8 × 0,1 =	3 × 0,1 =
9 × 0,1 =	1 × 0,1 =	12 × 0,1 =
72 × 0,1 =	136 × 0,1 =	406 × 0,1 =
0,7 × 0,1 =	0,5 × 0,1 =	0,1 × 10 =
1,6 × 0,1 =	0,1 × 84 =	0,1 × 3,2 =

$6 \times 0{,}01 =$	$8 \times 0{,}01 =$	$1{,}2 \times 0{,}01 =$
$0{,}5 \times 0{,}01 =$	$0{,}4 \times 0{,}01 =$	$0{,}7 \times 0{,}01 =$
$2{,}3 \times 0{,}01 =$	$3{,}9 \times 0{,}01 =$	$10 \times 0{,}01 =$
$100 \times 0{,}01 =$	$330 \times 0{,}01 =$	$46 \times 0{,}01 =$
$3 \times 0{,}001 =$	$7 \times 0{,}001 =$	$80 \times 0{,}001 =$
$21 \times 0{,}001 =$	$45 \times 0{,}001 =$	$12 \times 0{,}001 =$
$62 \times 0{,}001 =$	$9 \times 0{,}001 =$	$75 \times 0{,}001 =$
4 mm =_____m	9 mm = _____m	6 m = ______km

Ajoutez vos propres items de pratique

- **Multiplication en commençant par la gauche – principe de distributivité (nouveau)**
  Cette stratégie est utile pour multiplier des nombres à 2, à 3 et à 4 chiffres par des nombres à 1 chiffre. Elle consiste à calculer le produit de la valeur de position la plus élevée et le nombre à un chiffre, puis à ajouter ce produit aux sous-produits des autres valeurs de position et le nombre à un chiffre.

Exemples

Pour 3 × 62, penser : « 6 dizaines fois 3 font 18 dizaines (180) et 3 fois 2 font 6 pour obtenir un total de 186. »

Pour 706 × 4, penser : « 7 centaines fois 4 font 28 centaines (2 800) et 6 fois 4 font 24 pour obtenir un total de 2 824. »

Pour 5 × 6 100, penser : « 6 milliers fois 5 font 30 milliers et 5 fois 100 font 500; par conséquent 30 000 plus 500 font 30 500. »

Pour 3,2 × 6, penser : « 3 fois 6 font 18 et 6 fois 2 dixièmes font 12 dixièmes ou 1 et 2 dixièmes; par conséquent 18 plus 1,2 font 19,2. »

Pour 62 × 0,2, penser : « 60 fois 2 dixièmes font 120 dixièmes ou 12 et 2 dixièmes fois 2 font 4 dixièmes ou 0,4; par conséquent 12 plus 0,4 font 12,4. »

Pour 47 × 0,3, penser : « 40 fois 3 dixièmes font 120 dixièmes ou 12 et 7 fois 3 dixièmes font 21 dixièmes ou 2,1; par conséquent 12 plus 2,1 font 14,1. »

Items de pratique

53 × 3 =	32 × 4 =	41 × 6 =
29 × 2 =	83 × 3 =	75 × 3 =
3 × 503 =	209 × 9 =	703 × 8 =
606 × 6 =	503 × 2 =	804 × 6 =
309 × 7 =	122 × 4 =	320 × 3 =
6 × 3 100 =	5 × 5 100 =	2 × 4 300 =
3 × 3 200 =	2 × 4 300 =	7 × 2 100 =
4,6 × 2 =	36 × 0,2 =	8,3 × 5 =
43 × 0,5 =	96 × 0,3 =	83 × 0,9 =
7,9 × 6 =	3,7 × 4 =	52 × 0,4 =
8,9 × 5 =	75 × 0,8 =	3,3 × 7 =

Ajoutez vos propres items de pratique

- **Compensation (nouveau pour la multiplication)**
  Cette stratégie de multiplication suppose de remplacer l’un des facteurs par la dizaine, la centaine ou le millier, d’effectuer la multiplication, puis d’ajuster la réponse pour compenser le changement d’origine. Cette stratégie peut être employée si l’un des facteurs est près de la dizaine, de la centaine ou du millier.

Exemples

Pour 6 × 39, penser : « 6 groupes de 40 font 240. 6 groupes de 39 seraient 6 de moins; par conséquent 240 – 6 = 234. »

Pour 7 × 198, penser : « 7 fois 200 font 1 400, mais c’est 14 de plus en raison des 2 ajouts dans chacun des 7 groupes; par conséquent 1 400 – 14 font 1 386. »

Pour 19 × 60, penser : « 20 groupes de 60 font 1 200, alors 19 groupes de 60 seraient 60 de moins; par conséquent 1 200 – 60 = 1 140. »

Items de pratique

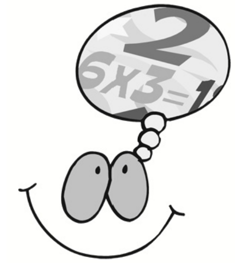
$6 \times 39 =$	$8 \times 29 =$	$5 \times 49 =$
$2 \times 79 =$	$6 \times 89 =$	$7 \times 59 =$
$4 \times 49 =$	$9 \times 69 =$	$8 \text{ x } 32 =$
$5 \times 399 =$	$3 \times 199 =$	$4 \times 198 =$
$9 \times 198 =$	$8 \times 698 =$	$7 \times 598 =$
$29 \times 50 =$	$39 \times 40 =$	$89 \times 20 =$
$49 \times 90 =$	$79 \times 30 =$	$59 \times 60 =$

Ajoutez vos propres items de pratique

Estimation

Estimation – addition, soustraction, multiplication et division

Quand on leur demande de faire des estimations, les élèves essaient souvent d’effectuer le calcul exact pour ensuite « arrondir » leur réponse afin de produire l’estimation que, selon eux, leur enseignant attend. Les élèves doivent comprendre que l’estimation est une aptitude précieuse et utile, que beaucoup de gens utilisent au quotidien.

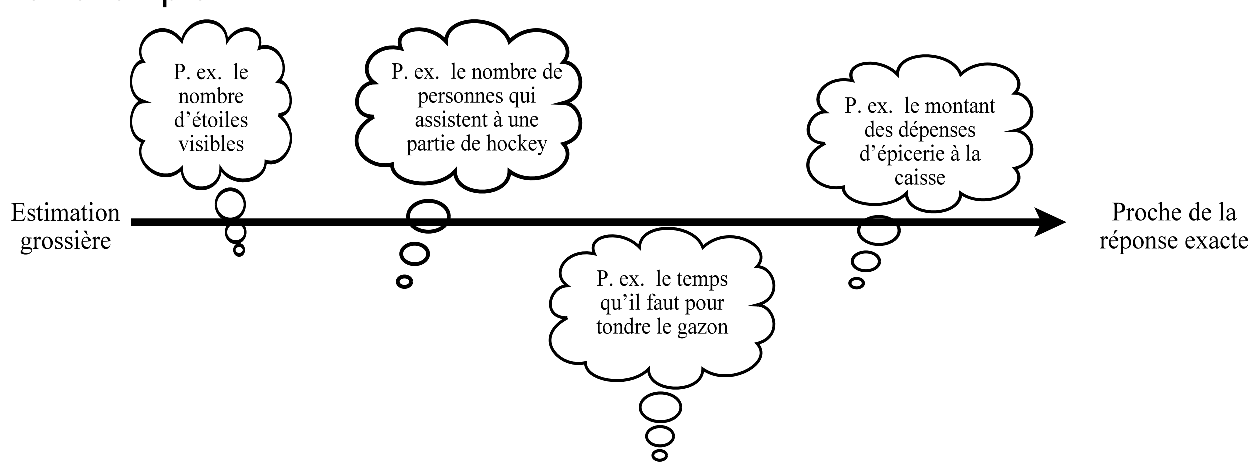


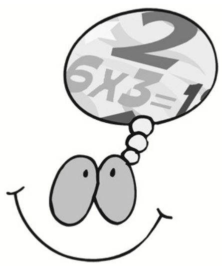
Les élèves doivent comprendre que l’estimation est une aptitude précieuse et utile, que beaucoup de gens utilisent au quotidien.

Les estimations peuvent être soit générales, soit plutôt proches de la réponse exacte. Tout dépend d’abord de la raison de l’estimation, laquelle peut varier selon le contexte et les besoins de la personne à ce moment-là.

Aidez les élèves à relever des situations extrascolaires dans lesquelles ils estimeraient une distance, un nombre, une température ou une durée et parlez du degré de précision que doivent atteindre leurs estimations. Placez ces situations sur l’éventail d’estimation, les estimations générales et grossières à une extrémité et les estimations très proches de la réponse exacte à l’autre extrémité.

Par exemple :





En mathématiques, il est essentiel que les élèves emploient des stratégies d'estimation avant d'essayer d'effectuer les calculs à la main ou avec une calculatrice pour pouvoir mieux déterminer si leur réponse est raisonnable.

En mathématiques, il est essentiel que les élèves emploient des stratégies d'estimation avant d'essayer d'effectuer les calculs à la main ou avec une calculatrice pour pouvoir mieux déterminer si leur réponse est raisonnable.

Lorsque vous enseignez des stratégies d'estimation, il est important d'employer des mots et des expressions tels que *à peu près, presque, entre, environ, un peu plus que, un peu moins que, proche de* et *près*.

- **Arrondissement en addition et en soustraction (suite de la 4e année)**
  Cette stratégie d'addition et de soustraction consiste à commencer par les valeurs de position les plus élevées de chaque nombre, à les arrondir à la dizaine, à la centaine ou au millier le plus proche, puis à ajouter ou à soustraire les nombres arrondis.

Exemple

Pour une estimation de 378 + 230, penser : « J'arrondis 378 à 400 et 230 à 200; par conséquent, 400 plus 200 font 600. »

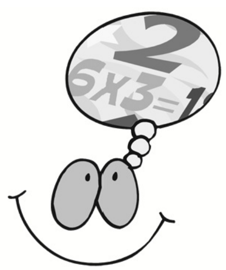
Pour une estimation de 4 276 + 3 937, penser : « J'arrondis 4 276 à 4 000 et 3 937 à 4 000; par conséquent, 4 000 plus 4 000 font 8 000. »

Pour estimer le résultat de 594 – 203, penser : « J'arrondis 594 à 600 et 203 à 200; par conséquent, 600 – 200 font 400. »

Pour estimer le résultat de 6 237 – 2 945, penser : « J'arrondis 6 237 à 6 000 et 2 945 à 3 000; par conséquent, 6 000 moins 3 000 font 3 000. »

Items de pratique

28 + 57 =	41 + 34 =	123 + 62 =
303 + 49 =	137 + 641 =	223 + 583 =
6 110 + 3 950 =	4 460 + 7 745 =	1 370 + 6 410 =
36 – 22 =	43 – 8 =	54 – 18 =
834 – 587 =	947 – 642 =	780 – 270 =
4 807 – 1 203 =	7 856 – 1 250 =	5 029 – 4 020 =



Les élèves devraient procéder automatiquement à une estimation lorsqu'ils sont amenés à effectuer un calcul. L'aisance à manier les faits de base et les stratégies de mathématiques mentales est essentielle à l'estimation.

- **Arrondissement par cinq**

a) *Addition*
Lorsque le chiffre 5 est utilisé dans le cadre de la procédure d'arrondissement pour les nombres situés dans les dizaines, les centaines et les milliers, le nombre peut être arrondi au chiffre supérieur ou inférieur en fonction de l'effet que l'arrondissement aura sur le calcul global. Par exemple, si les deux nombres à ajouter sont environ 5, 50 ou 500, il est préférable d'arrondir l'un des nombres au chiffre supérieur et l'autre au chiffre inférieur pour réduire l'effet que l'arrondissement aura sur l'estimation.

Exemples

Pour 45 + 65, penser : « Puisque les deux nombres contiennent un 5, il serait préférable d'arrondir à 40 + 70 pour obtenir 110. »

Pour 4 520 + 4 610, penser : « Puisque les deux nombres sont proches de 500, il serait préférable d'arrondir à 4 000 + 5 000 pour obtenir 9 000. »

Items de pratique

a)	35 + 55 =	45 + 31 =	26 + 35 =
	250 + 650 =	653 + 128 =	179 + 254 =
	384 + 910 =	137 + 641 =	798 + 387 =
	530 + 660 =	350 + 550 =	450 + 319 =
	2 500 + 4 500 =	4 550 + 4 220 =	6 810 + 1 550 =
	5 184 + 2 958 =	4 867 + 6 219 =	7 760 + 3 140 =

Ajoutez vos propres items de pratique

b) *Soustraction*

Pour la soustraction, le processus d’estimation est semblable à celui que l’on utilise pour l’addition, si ce n’est dans les situations où les deux nombres sont proches de 5, 50 ou 500. Dans ces situations, les deux nombres devraient êtres arrondis au chiffre supérieur. Si l’on arrondit l’un des nombres au chiffre supérieur et l’autre au chiffre inférieur, la différence entre les deux nombres se creusera, et l’estimation s’éloignera de la réponse exacte.

Exemples

Pour estimer le résultat de 594 – 203, penser : « J’arrondis 594 à 600 et 203 à 200; par conséquent, 600 – 200 font 400. »

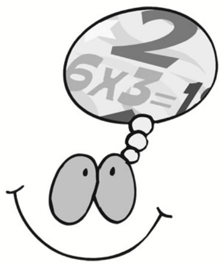
Pour estimer le résultat de 6 237 2 945, penser : « J’arrondis 6 237 à 6 000 et 2 945 à 3 000; par conséquent, 6 000 – 3 000 font 3 000. »

Pour estimer le résultat de 5 549 – 3 487, penser : « Les deux nombres étant proches de 500, je les arrondis au millier supérieur; 6 000 – 4 000 font 2 000. »

Items de pratique

427 – 192 =	984 – 430 =	872 – 389 =
594 – 313 =	266 – 94 =	843 – 715 =
834 – 587 =	947 – 642 =	782 – 277 =
4 768 – 3 068 =	6 892 – 1 812 =	7 368 – 4 817 =
4 807 – 1 203 =	7 856 – 1 250 =	5 029 – 4 020 =
8 876 – 3 640 =	9 989 – 4 140 =	1 754 – 999 =

Ajoutez vos propres items de pratique



La pratique continue en estimation de calcul est essentielle pour mieux comprendre les nombres et les opérations numériques et pour renforcer les aptitudes au processus mental.

- **Arrondissement en multiplication (Nouveau)**
  Pour estimer le produit d'une multiplication d'un nombre à deux ou à trois chiffres par un nombre à un chiffre, le facteur à plusieurs chiffres doit être arrondi à la dizaine ou à la centaine la plus proche, puis multiplié par le facteur à un seul chiffre.

Exemples

Pour estimer le résultat de 7 × 64, penser : « J'arrondis 64 à 60 et 7 fois 60 font 420. »
Pour estimer le résultat de 8 × 693, penser : « J'arrondis 693 à 700 et 8 fois 700 font 5 600. »

Items de pratique

4 × 59 =	7 × 22 =	8 × 61 =
9 × 43 =	295 × 6 =	7 × 402 =
889 × 3 =	5 × 503 =	2 × 888 =
7 × 821 =	1 × 795 =	712 × 4 =

Pour estimer le produit de la multiplication de deux nombres à deux chiffres dont le chiffre de l'unité est égal ou supérieur à 5, le plus petit facteur devrait être arrondi au chiffre supérieur et le plus grand facteur devrait être arrondi au chiffre inférieur.

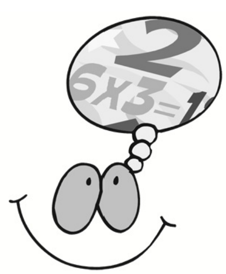
Exemple

Pour estimer le produit de 76 × 36, arrondissez 36 (le plus petit facteur) à 40, et 76 (le plus grand facteur) à 70; ce qui donne 70 × 40 = 2 800. Ce produit est une estimation plus juste qu'avec un arrondissement tel que 80 × 40 ou 80 × 30.

Items de pratique

$57 \times 29 =$ $49 \times 28 =$	$38 \times 27 =$
$66 \times 57 =$ $87 \times 19 =$	$36 \times 58 =$
$27 \times 68 =$ $87 \times 37 =$	$96 \times 78 =$

Ajoutez vos propres items de pratique



L'estimation de calcul est une activité mentale; par conséquent, elle nécessite une pratique orale régulière accompagnée du partage de stratégies.

- **Estimation ajustée en commençant par la gauche pour l'addition et la soustraction (extension aux dixièmes et aux centièmes)**
  Cette stratégie commence par une estimation par la gauche suivie d'un ajustement qui tient compte de la totalité ou d'une partie des autres valeurs de position. Elle permet d'obtenir une estimation plus précise.

Exemples

Pour estimer 437 + 545, penser : « 400 plus 500 font 900, mais je peux ajuster ce résultat en pensant 30 et 40 font 70, ce qui me donne une estimation ajustée de 900 + 70 = 970. »

Pour estimer 3 237 + 2 125, penser : « 3 000 plus 2 000 font 5 000, et 200 plus 100 font 300, ce qui me donne une estimation ajustée de 5 300. »

Pour estimer 382 – 116, penser : « 300 moins 100 font 200, et 80 – 10 font 70, ce qui me donne une estimation ajustée de 270. »

Pour estimer 6 237 + 2 954, penser : « 6 000 moins 2 000 font 4 000, et 954 représente environ un autre millier; par conséquent l'estimation ajustée est 6 000 – 2 000 – 1 000 font 3 000. »

Pour estimer 8,64 + 5,28, penser : « 8 plus 5 font 13, et 0,64 plus 0,28 font environ 1; par conséquent l'estimation ajustée est 8 + 5 +1 font 14. »

Pour estimer 7,12 – 3,84, penser : « 7 moins 3, et 0,89 représente environ une autre unité; par conséquent l'estimation ajustée est 7 – 3 – 1 font 3. »

Items de pratique

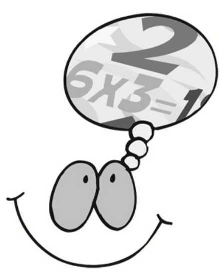
a) Estimation de sommes

251 + 445 =	589 + 210 =	320 + 275 =
642 + 264 =	519 + 180 =	148 + 450 =
5 695 + 2 450 =	4 190 + 1 850 =	4 550 + 3 445 =
5 240 + 3 790 =	1 910 + 5 125 =	7,45 + 1,56 =
5,89 + 2,10 =	3,20 + 2,75 =	6,43 + 2,67 =
3,19 + 2,81 =	3,48 + 4,50 =	2,45 + 4,60 =
3,95 $ + 4,07 $ =	2,73 $ – 2,22 $ =	

b) Estimation de différences

645 – 290 =	720 – 593 =	834 – 299 =
935 – 494 =	6 210 – 2 987 =	8 040 – 5 899 =
9 145 – 4 968 =	7 120 – 4 975 =	6 148 – 3 920 =
7,43 – 4,95 =	5,29 – 2,99 =	6,18 – 1,97 =
8,05 – 4,92 =	8,11 – 4,98 =	9,21 – 5,99 =
6,45 \$ – 5,98 \$ =	7,20 \$ – 5,97 \$ =	8,34 \$ – 2,99 \$ =

Ajoutez vos propres items de pratique



L'estimation doit être utilisée pour tous les calculs, mais quand une réponse exacte est demandée, les élèves doivent décider s'il est plus approprié d'utiliser une stratégie mentale, un crayon et du papier, ou un moyen technologique.

Annexes

Annexe A

Stratégies de raisonnement en mathématiques mentales

La maîtrise des mathématiques mentales constitue une dimension importante des connaissances mathématiques. Les personnes ne développeront pas toutes des aptitudes au calcul mental au même degré. Certaines découvriront leur force en mathématiques par d'autres voies, telles que les représentations visuelles ou graphiques, ou la créativité dans la résolution de problèmes. Les mathématiques mentales ont toutefois une place de choix dans les mathématiques scolaires. C'est un domaine dans lequel beaucoup de parents et de familles se sentent à l'aise d'offrir du soutien et de l'aide à leurs enfants.

Le tableau suivant présente toutes les stratégies de raisonnement en *mathématiques mentales : apprentissage des faits, calcul mental et estimation* et le niveau où elles sont introduites pour la première fois. Ces stratégies sont ensuite approfondies et développées les années suivantes.

Par exemple, l'addition en commençant par la gauche qui met en jeu des nombres à deux chiffres est d'abord présentée en 2^{e} année, poursuivie en 3^{e} année, appliquée aux nombres à 3 chiffres en 4^{e} année, puis aux dixièmes, centièmes et millièmes en 5^{e} et 6^{e} année. Le guide de l'enseignant correspondant à chaque niveau contient une description complète de chaque stratégie assortie d'exemples et d'items de pratique.

Stratégie	Description
1^re^ année	
Avant l'opération • Reconnaissance d'ensembles structurés • Relations partie-partie-tout • Comptage en avant et à rebours • Nombre suivant • Visualisation sur un cadre à dix compartiments pour les nombres de 0 à 10 • Relations un de plus/un de moins, deux de plus/deux de moins	• Les élèves sont capables de repérer sans compter des ensembles de nombres à configuration courante tels que les points dessinés sur un dé standard, des dominos et des cartes à points. • Reconnaissance de deux parties d'un tout. Mène à comprendre que les nombres peuvent être décomposés en éléments constituants. • Les élèves peuvent compter en avant et à rebours à partir d'un nombre donné compris entre 0 et 9. • Les élèves sont capables d'indiquer immédiatement le nombre qui suit un nombre donné compris entre 0 et 9. • Les élèves peuvent visualiser la représentation standard de nombres sur des cadres à dix compartiments et répondre à des questions en utilisant leur mémoire visuelle. • On présente aux élèves un nombre et on leur demande d'indiquer le nombre situé *une position au-dessus*, *une position au-dessous*, *deux positions au-dessus* ou *deux positions au-dessous* de ce nombre
Faits d'addition jusqu'à 10 • Doubles • Faits « plus 1 » • Faits « plus 2 » • Faits « plus 3 »	• Affiches de doubles créées comme supports visuels. • Faits *nombre suivant*. • Cadre à dix compartiments, calcul à sauts, relation « 2 de plus que », comptage en avant. • Cadre à dix compartiments, 2 de plus que plus 1, comptage en avant.
Faits de soustraction avec un diminuende maximal de 10 • Penser addition • Visualisation sur un cadre à dix compartiments • Comptage à rebours	• Pour 9 – 3, penser : *« 3 plus quoi égale 9? »* • Visualiser le diminuende sur un cadre à dix compartiments et retirer le diminuteur pour déterminer la différence. • Pour les faits « -1, -2, -3 »
Ajout de 10 à un nombre	Pour les nombres de 11 à 20
2^e^ année	
Faits d'addition jusqu'à 18 • Quasi-doubles • Bond de deux • Plus zéro • Obtenir 10	• Doubler le plus petit nombre et ajouter 1 • Doubler le nombre situé dans l'intervalle • Faits *aucun changement*. • Pour les faits où le cumulateur est 8 ou 9 (p. ex. 7 + 9 est égal à 10 + 6).
Faits de soustraction avec un diminuende maximal de 18 • En avant jusqu'à 10 • À rebours jusqu'à 10	• Pour 13 – 8, penser : *« De 8 à 10, il y a* ***2*** *auxquels j'ajoute 3, ce qui me donne* ***5****. »* • Pour 14 – 6, penser : *« 14 – 4 me donne 10 auxquels j'ajoute 2, ce qui fait 8. »*
Faits d'addition appliqués aux dizaines	Faits « bond de 2 » : 3 + 5 est le double de 4, donc 30 + 50 est le double de 40.
Addition en commençant par la gauche	Les valeurs de position les plus élevées sont totalisées en premier, puis ajoutées à la somme des valeurs de position restantes.
Recherche des compatibles	Recherche de paires de nombres qui s'additionnent facilement, en particulier les nombres qui s'additionnent pour donner 10.

Compensation	On modifie l'un des nombres ou les deux nombres pour faciliter l'addition, et on ajuste la réponse pour compenser le changement.
Arrondissement en addition et en soustraction (Le nombre 5 ou 50 n'est pas utilisé dans le processus d'arrondissement avant la 4e année.)	Arrondissement à la dizaine la plus proche.
3e année	
Faits de multiplication don't le produit maximal est 36 • Faits « x 2 » • Multiplication par cinq • Multiplication rapide par neuf • Multiplication par un • Multiplication délicate par zéro • Multiplication par quatre • Multiplication par trois	Présentés au début de la 3e période de référence (mi-mars). • Liés aux doubles en addition. • Faits de l'horloge, motifs • Motifs, fait qui aide • Faits « aucun changement ». • Groupes de zéro. • Doubler-doubler. • Double, plus 1 ensemble supplémentaire.
Décomposition et liaison	Dans le cas de cette stratégie de démarrage par la gauche, on commence par le premier nombre en entier que l'on ajoute à la valeur de position la plus élevée de l'autre nombre, puis on ajoute le reste.
Estimation en commençant par la gauche pour l'addition et la soustraction	Ajouter ou soustraire uniquement les valeurs de position les plus élevées de chaque nombre pour produire une estimation « grossière ».
Estimation ajustée en commençant par la gauche pour l'addition et la soustraction	Comme ci-dessus, si ce n'est que l'on tient compte des autres valeurs de position pour obtenir une estimation plus précise.
4e année	
Additionner des dizaines, des centaines ou des milliers	48 + 36 est égal à 50 + 34 qui font 84.
Faits de multiplication dont le produit maximal est 81 • Les six derniers faits	Maîtrise d'ici à la fin de l'année. Pour les faits qui n'ont pas encore été traités par les stratégies de raisonnement précédentes.
Faits de soustraction appliqués aux dizaines, aux centaines et aux milliers	Seul 1 chiffre différent de zéro dans chaque nombre, p. ex. 600 – 400 =
Compensation (nouveau pour la soustraction)	Pour 17 – 9, penser : *« 17 – 10 font 7, mais j'ai retranché un 1 de trop, donc la réponse est 8. »*
Décomposition et liaison (nouveau pour la soustraction)	Pour 92 – 26, penser : *« 92 – 20 font 72 moins 6 donne 66. »*
Multiplication par 10 et 100 au moyen de la stratégie de changement de la valeur de position	Les valeurs de position d'un nombre multiplié par 100 *gagnent* deux positions (p. ex. 34 x 100; les 4 unités se transforment en 4 centaines, et les 3 dizaines se transforment en 3 milliers; 3 000 + 400 = 3 400).

5e année	
Faits de division dont le dividende maximal est 81 • « Penser multiplication »	Maîtrise d'ici à la fin de l'année. Pour 36 ÷ 6, penser : *« 6 fois quoi égale 36? »*.
Équilibre pour une différence constante	Consiste à changer les deux nombres d'une formule de soustraction par le même résultat pour faciliter l'opération. La différence entre les deux nombres reste la même. P. ex. pour 27 – 16, ajouter 3 à chaque nombre et penser : *« 30 – 19 = 11. »*
Multiplication par 0,1; 0,01; 0,001 au moyen de la stratégie de changement de la valeur de position	Les valeurs de position d'un nombre multiplié par 0,1 *perdent* une position (p. ex. 34 x 0,1; les 4 unités se transforment en 4 dixièmes, et les 3 dizaines se transforment en 3 unités; 3 et 4 dixièmes, soit 3,4).
Multiplication en commençant par la gauche (principe de distributivité)	Consiste à trouver le produit du facteur à un chiffre et le chiffre de la valeur de position la plus élevée du deuxième facteur pour ajouter ensuite à ce produit un deuxième sous-produit. 706 x 2 = (700 x 2) + (6 x 2) = 1412.
Compensation en multiplication	Consiste à remplacer un facteur par 10 ou 100, à effectuer la multiplication, puis à ajuster le produit de façon à compenser le changement. 7 x 198 = 7 x 200 (1 400) moins 14 = 1386.
Division par 10, 100 et 1 000 au moyen de la stratégie de changement de la valeur de position	Les valeurs de position d'un nombre divisé par 10 *perdent* une position. P. ex. 34 ÷ 10; les 4 unités se transforment en 4 dixièmes, et les 3 dizaines se transforment en 3 unités; 3 et 4 dixièmes, soit 3,4.
Arrondissement en multiplication	Les valeurs de position les plus élevées des facteurs sont arrondies et multipliées. Quand les deux nombres sont proches de 5 ou de 50, l'un des nombres est arrondi au chiffre supérieur et l'autre, au chiffre inférieur.
6e année	
Division par 0,1; 0,01; 0,001 au moyen de la stratégie de changement de la valeur de position	Les valeurs de position d'un nombre divisé par 0,01 *gagnent* deux positions. P. ex. 34 ÷ 0,01; les 4 unités se transforment en 4 centaines, et les 3 dizaines se transforment en 3 milliers; 3 000 + 400 = 3 400.
Recherche de facteurs compatibles (associativité)	Consiste à rechercher des paires de facteurs dont le produit est facile à manier, généralement des multiples de 10. Par exemple, pour 2 x 75 x 500, penser : « 2 x 500 = 1 000 et 1 000 x 75 font 75 000. »
Division et multiplication par deux	Pour faciliter la multiplication, on divise l'un des facteurs par deux et on multiplie l'autre par deux. Les élèves devraient consigner les étapes intermédiaires. Par exemple, 500 x 88 = 1 000 x 44 = 44 000.
Utiliser les faits de division pour les dizaines, les centaines et les milliers.	Les dividendes situés dans les dizaines, les centaines et les milliers sont divisés par des diviseurs à un chiffre. Les quotients n'auraient qu'un seul chiffre différent de zéro. Par exemple, pour 12 000 ÷ 4, penser aux faits de division à un chiffre. 12 ÷ 4 = 3, et les milliers divisés par des unités donnent des milliers, donc la réponse est 3 000.
Séparation du dividende (distributivité)	Le dividende est séparé en deux parties plus facilement divisibles par le diviseur. Par exemple, pour 372 ÷ 6, penser : « (360 + 12) ÷ 6, donc 60 + 2 font 62. »

Annexe B

Mathématiques mentales : Apprentissage des faits, calcul mental, estimation (grandeur et ordre)

	1re ANNÉE	2e ANNÉE	3e ANNÉE	4e ANNÉE	5e ANNÉE	6e ANNÉE
APPRENTISSAGE DES FAITS	**Stratégies préalables aux opérations** ▸ Reconnaissance d'ensembles structurés pour les nombres de 1 à 6 (sans avoir à compter) ▸ Relations partie-partie-tout ▸ Comptage et comptage à rebours ▸ Nombre suivant ▸ Reconnaissance et visualisation sur un grille de dix pour les nombres de 0 à 10 ▸ Relations un de plus/un de moins et deux de plus/deux de moins **Stratégies de raisonnement relatives aux faits d'addition avec sommes jusqu'à 10 :** ▸ Doubles ▸ Faits « plus 1 » ▸ Faits « plus 2 » ▸ Faits « plus 3 » ▸ Faits des grilles de dix **Stratégies de raisonnement relatives aux faits de soustraction avec un diminuende maximal de 10** ▸ Penser addition ▸ Faits des grilles de dix ▸ Comptage à rebours	**Faits d'addition et de soustraction** ▸ Maîtrise des faits avec somme jusqu'à 10 et dimimuende maximal de 10 d'ici la mi-année ▸ Maîtrise des faits avec somme jusqu'à 18 et dimimuende maximal de 18 d'ici la fin de l'année **Nouvelles stratégies de raisonnement pour l'addition** ▸ Quasi-doubles ▸ Faits « bonds de deux » ▸ Faits « plus 0 » ▸ Faits « obtenir 10 » **Nouvelles stratégies de raisonnement pour les faits de soustraction** ▸ En avant jusqu'à 10 ▸ À rebours jusqu'à 10	**Addition** ▸ Révision et renforcement des faits avec somme jusqu'à 18 et stratégies de raisonnement ▸ Faits d'addition appliqués aux nombres inférieurs à 100. Penser *faits d'addition pour les nombres inférieurs à 10* et appliquer la valeur de place appropriée. **Soustraction** ▸ Révision et renforcement des faits dont le diminuende maximal est 18 et stratégies de raisonnement. ▸ Faits de soustraction appliqués aux nombres inférieurs à 100. Penser *faits de soustraction pour les nombres inférieurs à 10* et appliquer la valeur de place appropriée. **Faits de multiplication** (produit maximal de 36) **Stratégies de raisonnement :** ▸ Faits « x 2 » (liés aux doubles en addition) ▸ Faits « x 10 » (modèles) ▸ Faits « x 5 » (faits de l'horloge, modèles) ▸ Faits « x 9 » (modèles, faits qui aident) ▸ Faits « x 1 » (faits « sans changement ») ▸ Faits « x 0 » (produits de zéro) ▸ Faits « x 4 » (double-double) ▸ Faits « x 3 » (ensemble double « plus 1 »)	**Addition** Révision et renforcement des faits jusqu'à 18 et stratégies de raisonnement **Soustraction** ▸ Révision et renforcement des faits dont le diminuende maximal est 18 et stratégies de raisonnement **Multiplication** ▸ Maîtrise des faits dont le produit maximal est 36 d'ici la mi-année ▸ Maîtrise des faits dont le produit maximal est 81 d'ici la fin de l'année **Stratégies de raisonnement :** ▸ Faits « x 2 » (liés aux doubles en addition) ▸ Faits « x 10 » (modèles) ▸ Faits « x 5 » (faits de l'horloge, modèles) ▸ Faits « x 9 » (modèles, faits qui aident) ▸ Faits « x 1 » (faits « sans changement ») ▸ Faits « x 0 » (produits de zéro) ▸ Faits « x 4 » (double-double) ▸ Faits « x 3 » (ensemble double « plus 1 ») ▸ Les six derniers faits (nouveaux, stratégies diverses)	Révision des faits d'addition et de soustraction avec somme jusqu'à 18 et diminuende maximal de 18 **Multiplication** Révision et renforcement des faits de multiplication dont le produit maximal est 81 et stratégies de raisonnement **Division** Maîtrise des faits de division dont le dividende est 81 d'ici la fin de l'année à l'aide d'une stratégie « penser multiplication »	▸ Révision des faits d'addition, de soustraction, de multiplication et de division. ▸ Montrer les stratégies de raisonnement de nouveau aux élèves qui éprouvent des difficultés. ▸ Se reporter aux guides de l'enseignant – mathématiques mentales pour des stratégies et des exercices qui s'adressent aux élèves de la 2e à la 5e année.

	1re ANNÉE	2e ANNÉE	3e ANNÉE	4e ANNÉE	5e ANNÉE	6e ANNÉE
CALCUL MENTAL	**Addition** ▸ Ajout de 10 à un nombre sans compter	**Addition** ▸ Faits d'addition appliqués aux nombres inférieurs à 100. Penser *faits d'addition pour les nombres inférieurs à 10* et appliquer la valeur de place appropriée. (Nouvelle matière) ▸ Addition en commençant par la gauche (nombres inférieurs à 100) ▸ Recherche des compatibles (combinaisons des nombres inférieurs à 10 pour obtenir 10) ▸ Compensation (nombres inférieurs à 10) **Soustraction** ▸ *« Penser addition »* (appliqué aux nombres inférieurs à 100)	**Addition** ▸ Addition en commençant par la gauche (suite de la matière de la 2e année) ▸ Décomposition et liaison (nouveau) ▸ Recherche de compatibles (nombres inférieurs à 10 dont la somme est égale à 10; nombres inférieurs à 100 dont la somme est égale à 100) ▸ Compensation (appliqué aux nombres inférieurs à 100) **Soustraction** ▸ À rebours jusqu'aux dizaines (appliqué à la soustraction entre un nombre inférieur à 100 et un nombre inférieur à 10) ▸ Jusqu'aux dizaines (appliqué aux nombres inférieurs à 100)	**Addition** ▸ Faits appliqués à l'addition de nombres dans les dizaines, les centaines et les milliers ▸ Addition en commençant par la gauche (appliqué aux nombres dans les milliers) ▸ Décomposition et liaison (appliqué aux nombres dans les centaines) ▸ Recherche de compatibles (appliqué aux nombres dans les milliers) ▸ Compensation (appliqué aux nombres dans les centaines) ▸ Faire des dizaines, des centaines et des milliers (extension) **Soustraction** ▸ Faits appliqués à la soustraction de nombres dans les dizaines, les centaines et les milliers ▸ À rebours jusqu'aux dizaines (appliqué aux nombres dans les centaines) ▸ Jusqu'aux dizaines (appliqué aux nombres dans les centaines) ▸ Compensation (nouveau pour la soustraction) ▸ Décomposition et liaison (nouveau pour la soustraction) **Multiplication** ▸ Multiplication par 10 et par 100 au moyen d'une stratégie de « changement de la valeur de place » plutôt que d'une stratégie des « zéros accolés »	**Addition** ▸ Addition en commençant par la gauche (appliqué aux dixièmes et aux centièmes) ▸ Décomposition et liaison (appliqué aux nombres dans les milliers, aux dixièmes et aux centièmes) ▸ Recherche de compatibles (appliqué aux dixièmes et aux centièmes) ▸ Compensation (appliqué aux nombres dans les milliers, aux dixièmes et aux centièmes) ▸ Faire des dizaines, des centaines et des milliers (suite de la matière de la 4e année) **Soustraction** ▸ À rebours jusqu'aux dizaines, aux centaines et aux milliers (extension) ▸ Jusqu'aux dizaines (appliqué aux nombres dans les milliers, aux dixièmes et aux centaines) ▸ Compensation (appliqué aux nombres dans les milliers) ▸ Équilibre pour une différence constante (nouveau) ▸ Décomposition et liaison (appliqué aux nombres dans les milliers) **Multiplication** ▸ Faits appliqués aux dizaines, aux centaines et aux milliers ▸ Multiplication par 10, par 100 et par 1 000 au moyen d'une stratégie de « changement de la valeur de place » plutôt que d'une stratégie des « zéros accolés » (suite de la matière de la 4e année) ▸ Multiplication par 0,1; 0,01; 0,001 au moyen d'une stratégie de changement de la valeur de place (nouveau) ▸ Multiplication en commençant par la gauche (nouveau) ▸ Compensation (nouveau pour la multiplication)	**Addition** Exercices fournis aux fins de révision des stratégies de calcul mental pour l'addition. ▸ En commençant par la gauche ▸ Décomposition et liaison ▸ Recherche des compatibles ▸ Compensation ▸ Faire des dizaines, des centaines et des milliers **Soustraction** ▸ À rebours jusqu'aux dizaines, aux centaines et aux milliers ▸ Jusqu'aux dizaines, aux centaines et aux milliers ▸ Compensation ▸ Équilibre pour une différence constante (suite de la matière de la 5e année) ▸ Décomposition et liaison (appliqué aux nombres dans les dizaines de milliers) **Multiplication et division** ▸ Multiplication et division par 10, 100 et 1 000 au moyen d'une stratégie de changement de la valeur de place ▸ Multiplication par 0,1, 0,01 et 0,001 (suite de la matière de 5e année) ▸ Division par 0,1; 0,01; 0,001 au moyen d'une stratégie de « changement de la valeur de place » (nouveau) ▸ Multiplication en commençant par la gauche (suite de la matière de la 5e année) ▸ Compensation (suite de la matière de la 5e année) ▸ Recherche de facteurs compatibles (nouveau) ▸ Division et multiplication par deux (nouveau) ▸ Emploi de facteurs de division pour les dizaines, les centaines et les milliers (nouveau); les dividendes dans les dizaines, les centaines et les milliers sont divisés par des diviseurs à un chiffre. ▸ Séparation du dividende (nouveau)

	1^{RE} ANNÉE	2E ANNÉE	3E ANNÉE	4E ANNÉE	5E ANNÉE	6E ANNÉE
ESTIMATION		▸ Arrondissement en addition et en soustraction (nombres inférieurs à 100; le nombre 5 ne fait pas partie de la procédure d'arrondissement avant la 4e année)	▸ Addition et soustraction en commençant par la gauche (nouveau) ▸ Arrondissement en addition et en soustraction (appliqué aux nombres inférieurs à 1 000; les nombres 5 et 50 ne font pas partie de la procédure d'arrondissement avant la 4e année) ▸ Estimation ajustée en commençant par la gauche pour l'addition et la soustraction (nouveau)	▸ Arrondissement en addition et en soustraction (appliqué aux nombres dans les milliers et incluant les nombres 5, 50 et 500 dans la procédure d'arrondissement) ▸ Estimation ajustée en commençant par la gauche pour l'addition et la soustraction (appliqué aux nombres dans les milliers)	▸ Arrondissement en addition et en soustraction (suite de la matière de la 4e année) ▸ Arrondissement en multiplication (un facteur à deux ou trois chiffres par un facteur à un chiffre; deux chiffres par deux chiffres) ▸ Estimation ajustée en commençant par la gauche pour l'addition et la soustraction (appliqué aux dixièmes et aux centièmes)	▸ Arrondissement en addition et en soustraction (suite de la matière de la 5e année) ▸ Arrondissement en multiplication (continuation de la matière de la 5e année pour inclure la multiplication des nombres à trois chiffres par les nombres à deux chiffres) ▸ Arrondissement en division (nouveau)