# MATHÉMATIQUES MENTALES

## Apprentissage des faits
## Calcul mental
## Estimation de calcul

*2e 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 adapté avec la permission du ministère de l'Éducation de la Nouvelle-Écosse.

Nous remercions chaleureusement les enseignants et les conseillers 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 de matières

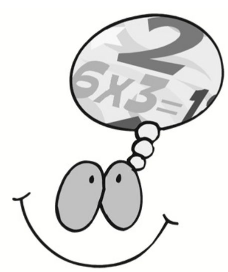
# Introduction

## 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 pour 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 pour l'Île-du-Prince-Édouard soutient l'acquisition de ces aptitudes par l'élaboration de stratégies de raisonnement à tous les niveaux scolaires.***

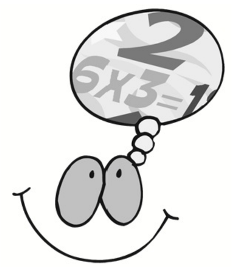
Beaucoup d'enfants commencent l'école en ayant une compréhension limitée des nombres et des relations entre les nombres. L' habilité de compter/énumérer, qui est essentielle au classement et à la comparaison des nombres, est un élément important du développement d'un sens des nombres. Le comptage en 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 du moins a tendance à être plus problématique pour les enfants mais il est lié aux stratégies relatives aux faits de soustraction.)

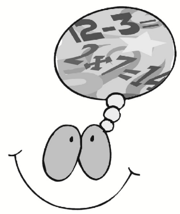


***Les mathématiques mentales doivent toujours faire partie de l'enseignement du calcul, de l'école élémentaire à l'école intermédiaire.***

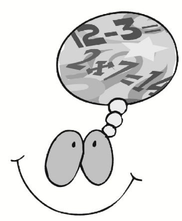
# Résultats d'apprentissage en mathématiques mentales

| 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;<br>• comptant par sauts de 2 et par ordre croissant jusqu'à 20 à partir de 0;<br>• 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 »;<br>• montrant que tout ensemble a un « compte » unique;<br>• utilisant la stratégie de compter en avançant;<br>• 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;<br>• 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;<br>• créant et en résolvant des problèmes contextualisés qui comportent des additions et des soustractions;<br>• 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 :<br><br>pour les faits d'addition jusqu'à 18 et les faits de soustraction correspondants. | • compter en suivant l'ordre croissant ou décroissant;<br>• obtenir 10;<br>• partir d'un double connu;<br>• se servir de l'addition pour soustraire; |

| Résultats d'apprentissage | Stratégies mentales |
|---|---|
| **2^e^ 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;<br>• comptant par sauts de 10 à partir d'un des nombres de 1 à 9;<br>• comptant par sauts de 2, à partir de 1. |
| **N6.** Estimer des quantités jusqu'à 100 en | • utilisant des référents. |
| <br>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. | |
| **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;<br>• créant et en résolvant des problèmes qui comportent des additions et des soustractions;<br>• expliquant que l'ordre des termes d'une addition n'affecte pas la somme obtenue;<br>• expliquant que l'ordre des termes d'une soustraction peut affecter la différence obtenue. |
| **N10.** Appliquer des stratégies de calcul mental telles que :<br><br>pour déterminer les faits d'addition jusqu'à 18 et les faits de soustraction correspondants. | • utiliser des doubles;<br>• obtenir 10;<br>• plus un, moins un;<br>• plus deux, moins deux;<br>• se référer à un double connu;<br>• se servir de l'addition pour soustraire; |

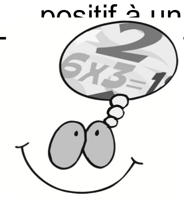
| Résultats d’apprentissage | Stratégies mentales |
|---|---|
| **3e année**<br>**N1.** Énoncer la suite des nombres de 0 à 1 000 par ordre croissant et décroissant en : | • comptant par sauts de 5, 10, 100, à partir de n’importe quel nombre;<br>• comptant par sauts de 3, à partir de multiples de 3;<br>• comptant par sauts de 4, à partir de multiples de 4;<br>• 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;<br>• ramener l’un des termes de l’addition au multiple de dix le plus proche, et ensuite, compenser;<br>• 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;<br>• se servir de l’addition pour soustraire;<br>• 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;<br>• 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:<br><br>...pour déterminer les faits d’addition jusqu’à 18 et les faits de soustraction correspondants. | • utiliser des doubles;<br>• obtenir 10;<br>• utiliser la commutativité;<br>• utiliser la propriété de zéro;<br>• se servir de l’addition pour soustraire; |

| | |
|---|---|
| **N11.** Démontrer une compréhension de la multiplication, jusqu'à 5 x 5 en:<br><br>Par la 5e 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;<br>• créant des problèmes comportant des multiplications et en les résolvant;<br>• modélisant des multiplications de façon concrète et imagée, et en notant symboliquement le processus;<br>• établissant un lien entre la multiplication et des additions répétées;<br>• établissant un lien entre la multiplication et la division. |

| Résultats d'apprentissage | Stratégies mentales |
|---|---|
| **4<sup></sup>** | |
| **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;<br>• faisant des estimations de sommes et de différences;<br>• résolvant des problèmes d'addition et de soustraction. |
| **N5.** Décrire et appliquer des stratégies de calcul mental, telles que :<br><br>...pour déterminer les faits de multiplication jusqu'à 9 x 9 et les faits de division reliés. | • compter par sauts à partir d'un fait connu;<br>• utiliser la notion du double ou de la moitié;<br>• utiliser la notion du double ou de la moitié, puis ajouter ou retrancher un autre groupe;<br>• utiliser les régularités qui se dégagent des faits de multiplication par 9;<br>• utiliser des doubles répétés; |
| **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;<br>• utilisant des matrices pour représenter des multiplications;<br>• établissant un lien entre des représentations concrètes et des représentations symboliques;<br>• 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;<br>• estimant des quotients;<br>• 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 :<br><br>...pour résoudre des problèmes. | • utilisant des nombres compatibles;<br>• estimant des sommes et des différences;<br>• utilisant des stratégies de mathématiques mentales; |

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

| Résultats d’apprentissage | Stratégies mentales |
|---|---|
| **6^e année**<br><br>**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.<br>• déterminer la vraisemblance d’une réponse ou d’une solution.<br>• 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). | |



***Les élèves devraient pouvoir facilement effectuer des calculs mentaux à l’aide des stratégies décrites dans les guides de mathématiques mentales.***

## 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.

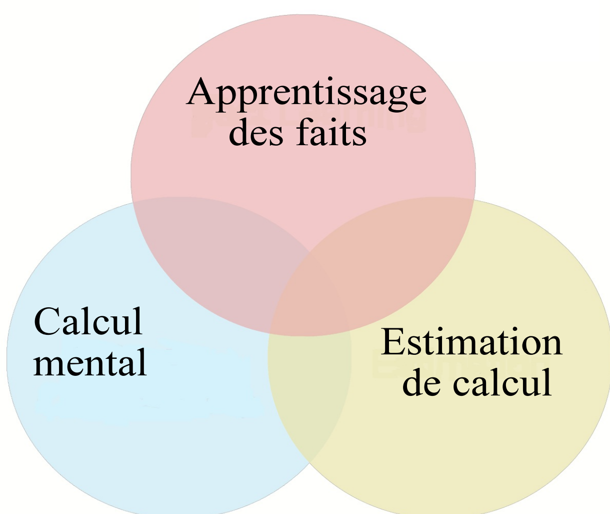
***Le calcul mental* renvoie** à l'emploi de stratégies permettant d'obtenir les bonnes réponses en faisant la plupart des calculs de tête. En fonction du nombre d'étapes en jeu, le processus peut être appuyé par de brèves notes d'étapes intermédiaires permettant de soutenir la mémoire à court terme.

***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

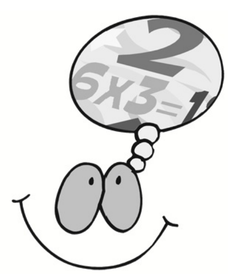


## Raison d'être

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.

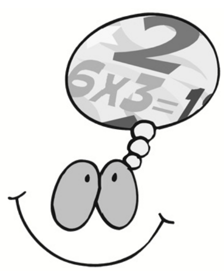



***... rien ne donne plus de confiance et d'autonomie en mathématiques à un élève que la maîtrise des faits numériques.***

### Présentation des stratégies de raisonnement aux élèves

Il est essentiel de comprendre le système de numération décimal 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 relations entre les nombres et 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. Par exemple, les élèves apprennent qu'ils peuvent obtenir la somme de 3 + 4 s'ils connaissent la somme de 3 + 3, parce que 3 + 4 est égal à 3 + 3 + 1.




***La présentation et l'explication d'une stratégie de raisonnement devraient englober tout ce qui aidera les élèves à en discerner le modèle, la logique et la simplicité. Plus vous stimulez les sens lorsque vous présentez les faits, plus les chances de réussite sont grandes pour tous les élèves.***

La présentation et l'explication d'une stratégie de raisonnement devraient englober tout ce qui aidera les élèves à en discerner le modèle, la logique et la simplicité. Plus vous stimulez les sens lorsque vous présentez les faits, plus les chances de réussite sont grandes pour tous les élèves. Un grand nombre des stratégies de raisonnement appuyées par la recherche et brièvement décrites dans le programme de mathématiques préconisent une variété de modes d'apprentissage. Par exemple :

- ***Visuel*** (images pour les doubles en addition)
- ***Auditif*** (dictons et rimes drôles) « *4 + 4, une araignée a huit pattes.* »
- ***Modèles numériques***
- ***Tactile*** (grilles de dix, blocs de base dix)
- ***Faits qui aident*** (3 + 3 = 6, alors 3 + 4 ou 4 + 3 est égal à un de plus; donc, 3 + 4 = 7)

Les enseignants devraient également « penser tout haut » pour montrer les processus mentaux utilisés pour 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.

Dans toute salle de classe, il peut y avoir plusieurs élèves qui maîtrisent déjà certains faits ou tous les faits relatifs aux nombres à un chiffre. Ils ont peut-être acquis ces faits par de simples exercices et des exercices répétitifs, des chants ou des rimes, ou peut-être « les connaissent-ils tout simplement ». Quoi qu'il en soit, une fois que l'élève maîtrise ces faits, il n'a pas besoin d'apprendre de nouvelles stratégies pour ces faits-là. Autrement dit, il n'est pas nécessaire d'enseigner une stratégie pour un fait qui a été appris d'une autre manière. D'un autre côté, tous les élèves peuvent bénéficier d'activités et de discussions qui les aident à comprendre comment et pourquoi une stratégie particulière donne des résultats. Cette sorte de compréhension est essentielle au développement du sens des nombres.

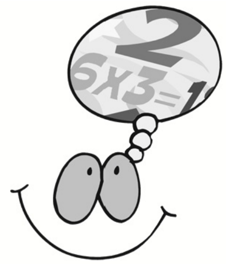
## Mise en pratique et renforcement

Bien que les mots *exercices répétitifs* et *exercices* soient souvent interchangeables, il est important d'examiner la distinction utile que fait John Van DeWalle dans son livre intitulé <u>Teaching Student-Centered Mathematics Grades K-3</u> (Pearson Education Inc., 2006).

Selon lui, les *exercices* renvoient à des activités centrées sur un problème (problèmes simples) pour lesquelles on encourage les élèves à élaborer leurs propres stratégies de résolution. Ils inventent et essaient des idées qui ont une signification pour eux, mais ils ne maîtrisent pas ces aptitudes.

D'un autre côté, les *exercices répétitifs* renvoient à des activités répétitives non centrées sur un problème qui sont pertinentes pour les enfants qui ont acquis une stratégie qu'ils comprennent, qu'ils aiment et qu'ils savent utiliser, mais qu'ils ne maîtrisent pas encore assez pour mettre en pratique. Les exercices répétitifs effectués à l'aide d'une stratégie particulière visant un groupe de faits permettent de diriger l'attention des élèves sur cette stratégie et aident à la rendre plus automatique.

Cependant, étant donné que les enfants ne seront pas prêts à faire des exercices répétitifs tous en même temps, il est fondamental de ne pas intégrer ces exercices trop tôt. Supposons par exemple qu'un enfant ne connaisse pas la réponse à l'addition 9 + 5 et qu'il ne puisse faire autrement que d'employer des méthodes inefficaces comme compter sur ses doigts ou des droites numériques. Donner à cet enfant des exercices répétitifs qui ne lui fournissent aucune information nouvelle ou qui n’encouragent aucun nouveau lien est une perte de temps et une source de frustration pour l’enfant. De nombreux enfants ne seront simplement pas prêts à se servir d’une idée les premiers jours et auront besoin de beaucoup d’occasions pour s’approprier la stratégie.



***Il est important de se souvenir d’intégrer des exercices répétitifs seulement quand une stratégie efficace est acquise.***

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 exercices devraient souvent englober des applications dans leurs contextes.

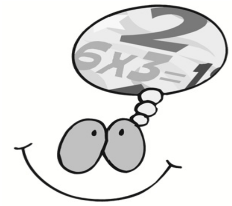
Les exercices répétitifs devraient être présentés avec invites visuels et oraux, et les invites oraux que vous donnez devraient exposer les élèves à une variété de descriptions linguistiques en vue des opérations. Par exemple, 5 + 4 pourrait être décrit de la manière suivante :

- *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 simplement de ligne directrice pour les enseignants et n’est 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 simplement de ligne directrice pour les enseignants et n’est pas à être partagé avec les élèves s’il est susceptible de les inquiéter inutilement.***

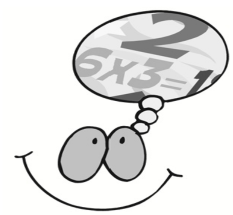
- *Calcul mental*

En $1^{re}$ année, on présente une seule stratégie de calcul mental aux élèves, *additionner 10 à un nombre à un chiffre*.

Même si les enfants de la maternelle et les élèves de la $1^{re}$ et de la $2^{e}$ année *sont quotidiennement exposés* à des nombres pouvant aller jusqu’à 20 et au-dessus, il ne faudrait pas supposer qu’ils comprennent ces nombres aussi bien qu’ils comprennent les nombres compris entre 0 et 10. L’ensemble des relations qu’ils ont établies avec les plus petits nombres ne sont pas facilement transférables aux nombres supérieurs à 10. Et pourtant, ces nombres jouent un rôle important dans de nombreuses activités de calcul simple, dans les faits de base et dans une bonne partie de ce que nous faisons avec le calcul mental.

Les expériences de comptage et de groupement devraient être favorisées de telle sorte que les ensembles de 10 puissent jouer un rôle majeur dans la compréhension initiale qu’ont les enfants des nombres compris entre 10 et 20. Cette relation n’est pas simple à saisir pour les enfants et bon nombre prendront beaucoup de temps à l’assimiler. Néanmoins, le but est de les *amener à savoir*, sans avoir à compter, que le total d’un ensemble de 6 et d’un ensemble de 10 est 16.

Il faut cependant se rappeler qu’il n’est pour l’instant pas pertinent de discuter des concepts de valeur de place. C’est-à-dire qu’on ne devrait pas demander aux enfants d’expliquer que le 1 du 16 représente « un dix » ou que 16 est « un dix et six un ». Ce sont des concepts obscurs pour les jeunes enfants qui ne devraient pas être officialisés en $1^{re}$ année. Même en $2^{e}$ année, le programme rappelle aux enseignants que les concepts de valeur de place s’organisent lentement et devraient initialement être axés sur des activités de calcul avec des groupes de différente taille (groupes de cinq, de deux, etc.). Les enfants finiront par compter les groupes de dix, mais les en-têtes de colonne standard (dizaines et unités) ne doivent pas être utilisés trop tôt, car ils peuvent induire les élèves en erreur.




***Le principal objectif est d'aider les enfants à faire ce lien important entre tout ce qu'ils savent à propos du comptage par unité et du concept de groupement par dizaine.***

## Évaluation

Votre évaluation de l'apprentissage des faits et du calcul mental devrait se présenter sous différentes formes. Outre les interrogations traditionnelles 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.

Les explications et les réponses orales que donnent les enfants ainsi que les entretiens individuels peuvent fournir à l'enseignant un bon aperçu de ce que pense un élève et aider à déterminer quels groupes d'élèves peuvent bénéficier du même genre d'enseignement et de travaux pratiques.

## Tests chronométrés des faits de base

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 3 minutes et que certains élèves répondaient correctement à la totalité ou à la majorité de ces faits, vous vous attendriez à ce 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 évaluations d'autres façons.

Par exemple :

- Demandez aux élèves de répondre rapidement aux faits dont ils connaissent immédiatement la réponse et d'encercler ceux qui leur semblent « difficiles ». 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 doubles » et y répondre.

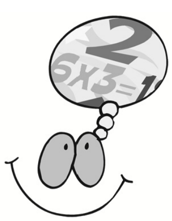
## Parents et tuteurs : des partenaires dans le développement d'aptitudes aux mathématiques mentales

Les parents et les tuteurs sont des partenaires précieux dans le renforcement des stratégies que vous élaborez 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 collectivité.

De plus, vous devriez aider les parents à comprendre que les méthodes et les techniques auxquelles ils ont eu recours pour apprendre les faits de base quand ils étaient eux-mêmes à l'école pourraient également servir à leurs propres enfants et représentent toujours des stratégies utiles à intégrer. Nous ne pouvons jamais savoir avec certitude quelles idées auront le plus de sens pour les enfants, mais nous pouvons toujours être sûrs qu'ils adopteront les stratégies qui leur sont les plus utiles.

La mission des enseignants comme celle des parents est 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.

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.



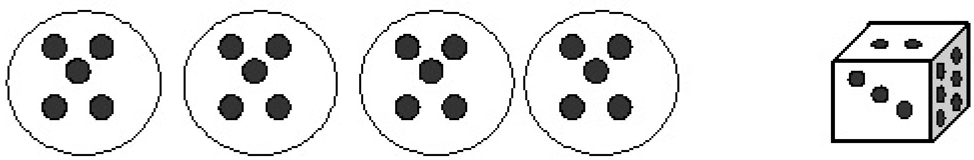

***La mission des enseignants comme des parents est d'aider les élèves à élargir leur répertoire de stratégies de raisonnement et à devenir des penseurs plus souples, pas de leur dicter ce qu'ils doivent utiliser.***

# Aptitudes préalables aux opérations et autres relations entre les nombres

## Aptitudes préalables aux opérations

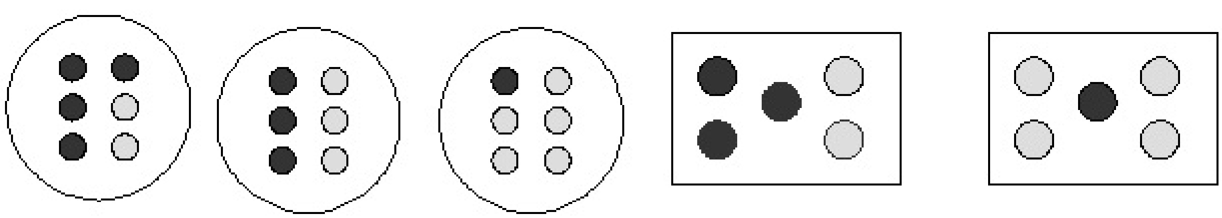
- **Reconnaissance d’ensembles structurés pour les nombres de 1 à 6**

  Les élèves sont capables de reconnaître des ensembles de nombres de configuration courante tels que les points sur un dé standard, des dominos, une grille de dix et des cartes à points. La reconnaissance des ensembles peut être renforcée au moyen d’activités de mathématiques éclair dans le cadre desquelles on présente aux élèves la configuration d’un nombre pendant quelques secondes, puis on leur demande d’indiquer le nombre représenté.



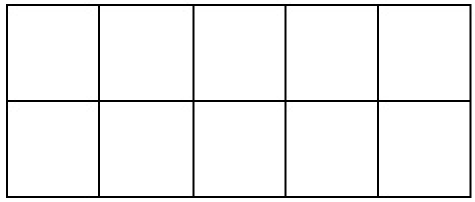
- **Relations partie-partie-tout**

  Cette relation renvoie au fait de reconnaître qu’un tout est constitué de deux parties et de comprendre que les nombres peuvent être *décomposés* en parties. Quand on lui montre des motifs de points de deux couleurs, on peut demander à l’enfant : « *Combien de points vois-tu*? *Combien sont rouges*? *Combien sont bleus*? »



- **Visualisation sur une grille de dix pour les nombres de 0 à 10**

  Les exercices que les élèves font avec les grilles de dix devraient tôt au tard mener au stade des mathématiques mentales. À ce stade, les élèves peuvent visualiser la représentation standard des nombres sur des cadres à dix compartiments et répondre à des questions en faisant appel à leur mémoire visuelle.



Par exemple, vous pourriez demander aux élèves de visualiser le nombre 8, puis poser la question suivante :

*Combien y a-t-il de points dans la première rangée?*
*Combien y a-t-il de points dans la deuxième rangée?*
*Combien de points supplémentaires sont nécessaires pour obtenir 10?*
*Quel nombre obtiendrais-tu si tu ajoutais un point de plus?*
*Quel nombre obtiendrais-tu si tu enlevais trois points?*

Cette activité peut être poussée plus loin afin de définir les équations numériques qui sont associées aux représentations sur le cadre à dix compartiments.

Par exemple, en ce qui a trait au nombre 6 sur un cadre à 10 compartiments, les élèves pourraient formuler les équations numériques suivantes :

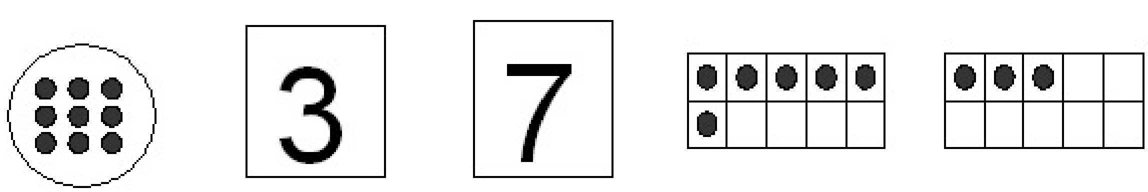
| | |
|---|---|
| 5 + 1 = 6 | 6 + 4 = 10 |
| 1 + 5 = 6 | 10 – 4 = 6 |
| 6 – 1 = 5 | 10 – 6 = 4 |
| 6 – 5 = 1 | 6 – 6 = 0 |

## Autres relations entre les nombres

- **Relations un de plus/un de moins et deux de plus/deux de moins**

Tout au long de l’année, le travail d’application de ces relations représentera un objectif majeur pour l’enseignant de $1^{re}$ année. Ce travail devrait finalement mener à un niveau de mathématiques mentales permettant aux élèves à qui l’on présente un nombre de dire quel nombre (ne dépassant pas 20) correspond à *un de plus, un de moins, deux de plus* ou *deux de moins* que ce nombre.

Les outils comme les dominos, les dés, les plaquettes de points, les jeux de cartes, les cartes numériques et les grilles de dix peuvent tous servir à renforcer ces relations numériques.



Selon la relation que vous souhaitez renforcer, vous pouvez poser le genre de questions suivantes aux enfants :

- *Quel nombre est 1 de plus que celui-ci?*
- *Quel nombre est 2 de plus que celui-ci?*
- *Quel nombre est 1 de moins que celui-ci?*
- *Quel nombre est 2 de moins que celui-ci?*

- **Nombre suivant, comptage et comptage à rebours**

La capacité à pouvoir dire immédiatement le nombre qui vient après un nombre donné compris entre 0 et 9 est une aptitude nécessaire à l'apprentissage des « faits plus 1 ». En outre, les expériences de comptage que vivent les enfants à l'école devraient les amener à un niveau de mathématiques mentales qui leur permette, sans autres outils ou droites numériques, de compter et de compter à rebours à partir d'un nombre donné compris entre 0 et 10, et de compter par 2 jusqu'à 20 ainsi que par 5 et par 10 jusqu'à 100, en commençant à 0.


# Apprentissage des faits d'addition et de soustraction

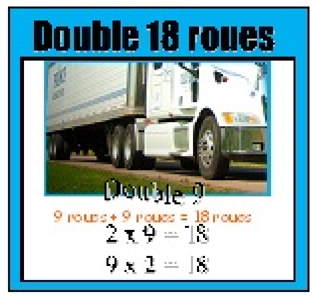
En 1re année, les élèves doivent *connaître* les faits d'addition simple jusqu'à 10 et être capables d'utiliser les stratégies mentales pour certains faits jusqu'à 18. Les faits d'addition sont groupés et enseignés selon un ordre logique plutôt que numérique en commençant par les « doubles ». Une stratégie de *comptage* peut être utilisée pour certains faits, mais la grille de dix devrait aussi être largement utilisé pour aider les élèves à visualiser les combinaisons qui font 10.

Au début de la deuxième année, il est important de réviser les stratégies de calcul pour les faits d'addition avec sommes jusqu'à 10 et les soustractions correspondantes. On s'attend à ce que les élèves se rappellent des faits (sommes jusqu'à 10) dans un délai de moins de trois secondes par la mi-année et à ce qu'ils se rappellent des faits jusqu'à 18 dans ce même délai par la fin de la deuxième année.

### Faits d'addition avec sommes jusqu'à 10

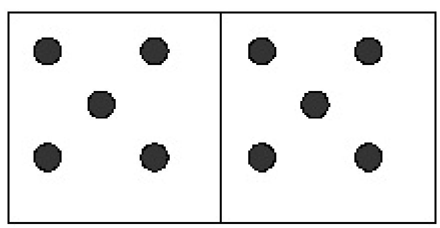
| | | | |
|---|---|---|---|
| **Doubles** | | **Faits « plus 2 »** | |
| 1+1 | | 3+2 | 2+3 |
| 2+2 | | 4+2 | 2+4 |
| 3+3 | | 5+2 | 2+5 |
| 4+4 | | 6+2 | 2+6 |
| 5+5 | | 7+2 | 2+7 |
| | | 8+2 | 2+8 |
| **Faits « plus 1 »** | | | |
| 2+1 | 1+2 | **Faits « plus 3 »** | |
| 3+1 | 1+3 | 4+3 | 3+4 |
| 4+1 | 1+4 | 5+3 | 3+5 |
| 5+1 | 1+5 | 6+3 | 3+6 |
| 6+1 | 1+6 | 7+3 | 3+7 |
| 7+1 | 1+7 | | |
| 8+1 | 1+8 | | |
| 9+1 | 1+9 | | |

- **Stratégies de raisonnement pour l'apprentissage des faits d'addition**
  **Doubles**
  Il n'y a que dix *doubles* compris entre 0 + 0 et 9 + 9, et la plupart des élèves les apprennent rapidement. Les affiches de doubles, qui ont été créées spécialement en vue d'être utilisées en classe, présentent ces faits dans un contexte visuel. Ces mêmes affiches seront également apposées dans les salles de classe de 3e et 4e année afin d'enseigner les faits de multiplication qui ont un facteur de 2.  Par exemple, l'image de la semi-remorque à 18 roues utilisée pour le double en addition 9 + 9 sera réutilisée lorsque les élèves apprendront la table de multiplication par 2; 2 x 9 et 9 x 2 équivalent à « double 9 ».


Les images à points (semblables aux dominos, mais fondées sur les modèles à points mieux connus que l'on retrouve sur les cubes de nombres) offrent aux élèves une autre façon de visualiser les combinaisons jusqu'au *double* 6.

Double 5



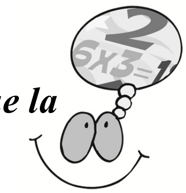
**Faits « plus 1 »**
Ces faits sont les faits du « nombre suivant ». Les élèves doivent être à un stade conceptuel qui leur permette de dire le nombre qui suit n'importe quel nombre entre 1 et 9 sans hésitation. En ce qui concerne tout fait mettant en jeu l'addition du nombre 1, amener les élèves à demander quel nombre est le suivant. Par exemple, 7 + 1 ou 1 + 7 consiste à demander quel nombre suit 7.

Les diagrammes et les droites numériques aident les élèves à *visualiser* les faits d'addition « + 1 » à l'aide de cette stratégie.

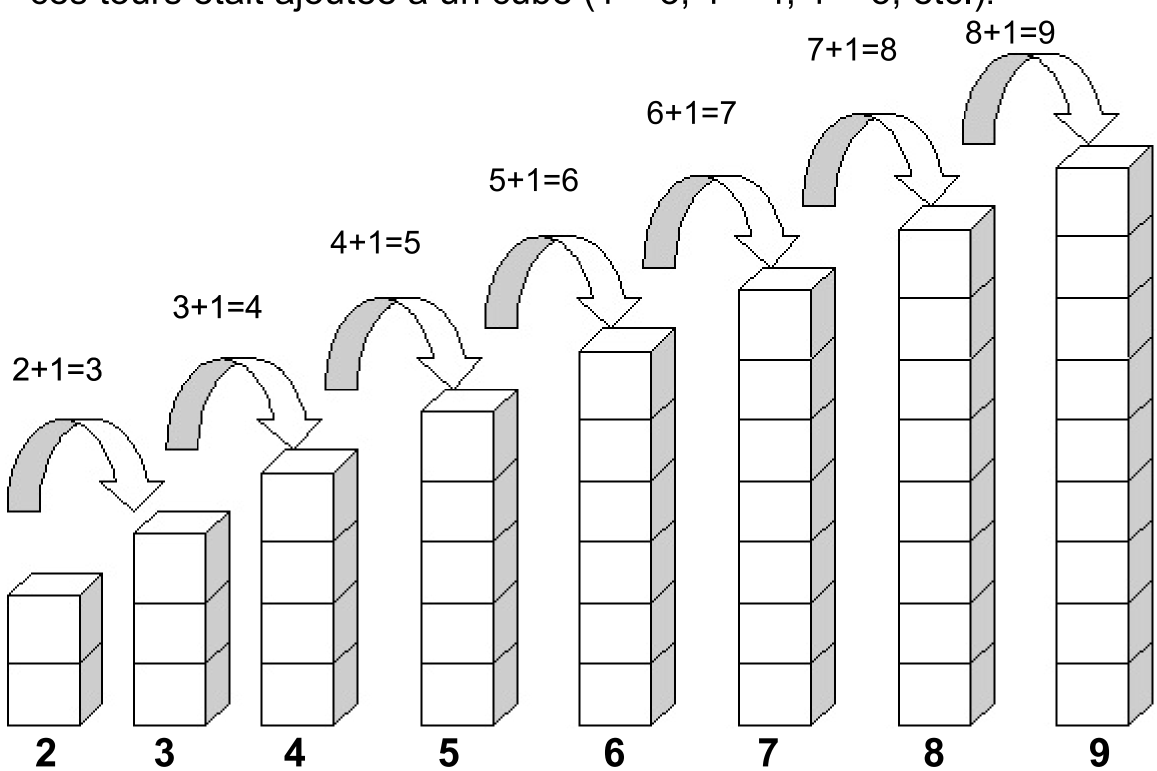
**0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| **11** | **12** | **13** | **14** | **15** |
| **16** | **17** | **18** | **19** | **20** |

***Une stratégie fournit une voie mentale entre le fait et la réponse. Un « lien » est rapidement établi entre le fait et la réponse, à mesure que la stratégie devient inconsciente.***



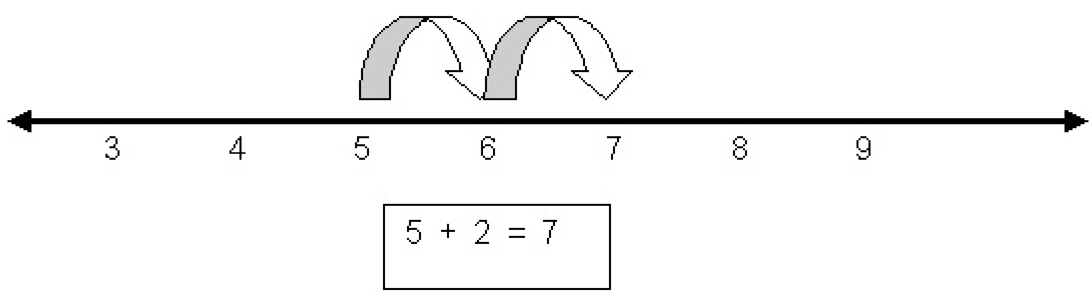
Les faits « plus 1 » peuvent également être représentés à l'aide de cubes liés (cubes emboîtables). Demandez aux élèves de construire des tours pour les nombres de 2 à 9. S'ils ajoutent un cube lié à l'une ou l'autre de ces tours, ils peuvent facilement constater qu'ils obtiennent la tour suivante. Ce fait serait également vrai si chacune de ces tours était ajoutée à un cube (1 + 3, 1 + 4, 1 + 5, etc.).



## Faits « plus 2 » et « plus 3 »

Pour tout nombre mettant en jeu l'addition du nombre 2 ou 3, amener les élèves à penser à *compter* par 2 ou à *compter* à partir du plus grand nombre. Les tableaux d'addition et les lignes de nombres peuvent aider les élèves à visualiser le comptage par bonds. Cependant, les élèves devraient également comprendre que le comptage simple est une stratégie *inefficace* pour la plupart des faits numériques.

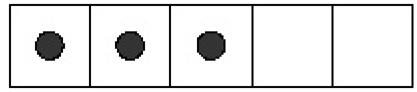
| + | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |




## Utilisation des grilles de cinq et des grilles de dix

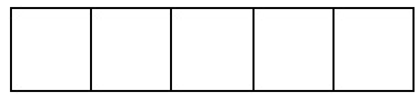
Tout fait dont la somme est de 10 ou moins peut être visualisé sur une grille de dix. C'est une bonne idée de commencer avec une grille de cinq (la moitié d'une grille de dix) afin de permettre aux élèves de s'exercer à visualiser les faits dont la somme est de 5 ou moins. Les activités pratiques suivantes devraient être entreprises au début de l'année scolaire avec tous les élèves, puis individuellement, au besoin. Votre objectif est d'atteindre un stade de *visualisation* qui vous permette de montrer aux élèves un cadre vide, puis de leur demander de « visualiser » un nombre en particulier dans leur tête. Ils vous disent ensuite quel nombre doit être ajouté à ce nombre pour obtenir 10.

- **Représentation de nombres sur une grille de cinq**

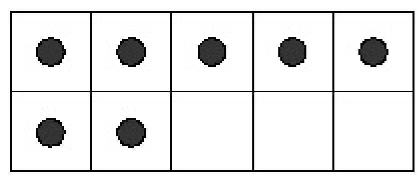


Chaque élève s’exerce à compter de 0 à 5 à l’aide de jetons et d’une grille de cinq. Cette activité simple renforce l’aptitude à compter et aide les enfants à voir le nombre 5 comme un nombre de « référence ». Par exemple, 3 est donné en exemple dans la grille de cinq ci-dessus. Les élèves peuvent voir que ce nombre correspond à 1 + 1 + 1, que l’addition de 2 autres jetons ferait 5, que 5 – 2 = 3 et que 5 – 3 = 2.

- **Visualisation de combinaisons sur un grille de cinq**



Pour cette activité, les élèves visualisent un premier nombre dans une grille de cinq vide, puis indiquent le deuxième nombre qui doit y être ajouté pour faire 5. Par exemple, l’enseignant montre aux élèves une carte numérique et dit « trois ».
Les élèves « voient » 3 et répondent en disant le nombre de compartiments vides qui restent « *trois et deux font* 5 ».



- **Nombres au hasard sur une grille de dix**

Après une ou deux semaines d’exercices avec la grille de cinq, présentez aux élèves la grille de dix et expliquez-leur la « règle » à suivre pour placer les jetons : *Toujours remplir la rangée du dessus en premier, en commençant par la gauche, comme si vous lisiez. Quand la rangée du dessus est remplie, on peut placer les jetons dans la deuxième rangée, toujours en commençant par la gauche*. L’enseignant dit tout haut des nombres (ou montre à la classe des cartes numériques, ou les deux) et les élèves représentent ces nombres par des jetons.

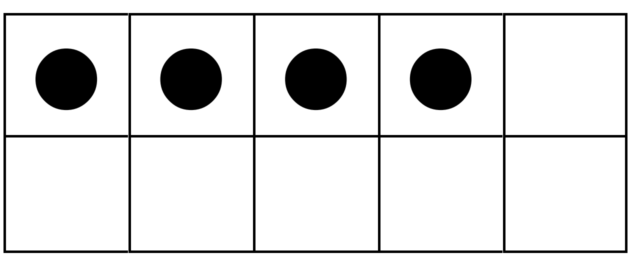
- **Cartes-éclair de grilles de dix**

Préparez un ensemble de 20 grilles de dix qui montrent les nombres 0 et 10, dont 2 de chacune qui montrent les nombres de 1 à 9. Montrez brièvement chaque carte aux élèves et demandez-leur de déterminer, sans compter, le nombre de points. Encouragez les élèves à expliquer comment ils ont vu le nombre. Par exemple, comment ils ont su que c'était 6 sans compter chaque point? Des discussions semblables mettent l'accent sur les relations numériques inhérentes aux grilles de dix et aident les élèves à comprendre que les nombres 5 et 10 sont des *nombres de référence* dans notre système de numération.

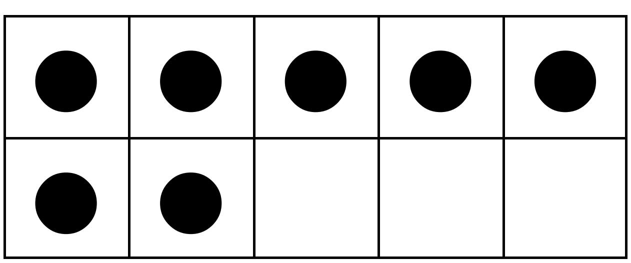
- **Faits des grilles de dix**

La grille de dix aide les enfants à apprendre les combinaisons qui font 10. Il montre immédiatement les combinaisons comprises entre 5 + 1 et 5 + 5 et leur inversion. Même les combinaisons 5 + 6, 5 + 7 et 5 + 8 sont rapidement vues comme « deux cinq (10) et plus » lorsqu'elles sont représentées à l'aide de ce puissant modèle.

Une fois que les élèves ont pu largement s'exercer à déterminer les nombres dans les grilles de dix, il est important de mettre l'accent sur les combinaisons qui font 10. Montrez un cadre à 10 compartiments, comme 4, et demandez aux élèves d'indiquer la combinaison de points et de cases vides qui fait 10. Dans ce cas-ci, « *4 et 6 font 10* ». Encouragez-les graduellement à employer les termes *plus* et *est égal à* pour créer des équations numériques. Répétez l'exercice avec d'autres combinaisons.

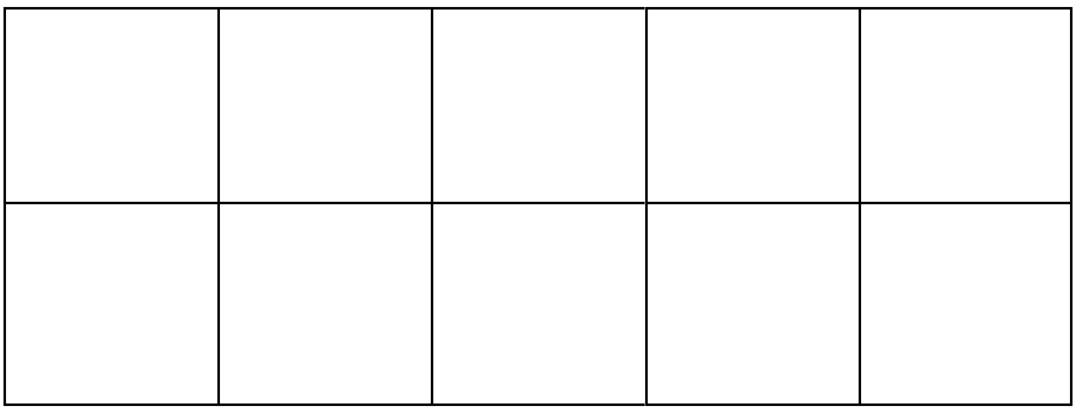


*4 plus 6 est égal à 10*
*6 plus 4 est égal à 10*



*7 plus 3 est égal à 10*
*3 plus 7 est égal à 10*

Les exercices avec des grilles de dix devraient tôt ou tard mener au stade de visualisation qui permette aux élèves de regarder une grille de dix vide, de « voir » le nombre qui est dit tout haut, puis d'indiquer quel nombre, lorsqu'il est additionné au premier, donne 10. Pour cette activité, c'est une bonne idée de préparer sur du papier graphique une grande grille de dix vide qui peut être affichée à un endroit visible dans la classe. Par exemple, l'enseignant dit tout haut « *sept* » et les élèves répondent en disant « *sept plus trois égale dix* ». Encouragez les enfants à faire référence à la grille de dix vide lorsqu'ils font des exercices avec des nombres.



***Huit!*** ***Huit plus deux égale 10!***

***Trois!*** ***Trois plus sept égale 10!***

## Nouvelles stratégies de raisonnement pour l'apprentissage des faits d'addition en 2$^{e}$ année

- **Quasi-doubles (Faits « bond de 1 »)**
  Les quasi-doubles, aussi appelés faits « double plus 1 », comprennent toutes les combinaisons où un cumulateur équivaut à l'autre cumulateur plus 1. La stratégie consiste à doubler le plus petit nombre et à ajouter 1. Par exemple, 6 + 7 est égal à « double 6 plus 1 ».
  Aidez les élèves à appliquer cette stratégie en donnant l'exemple suivant oralement : dites : « *6 + 6 est égal à double six (12), plus 1 font 13* ».

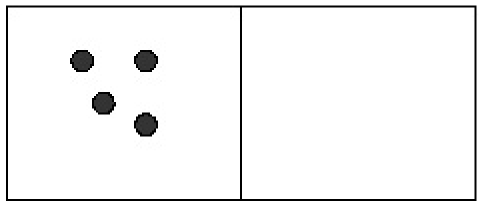
- **Faits « bond de 2 » (Faits « double du nombre situé dans l'intervalle »)**
  Il existe deux stratégies efficaces pour résoudre des faits d'addition dont un des cumulateurs équivaut à l'autre cumulateur plus 2. Soit on double le nombre situé dans l'intervalle ou on double le plus petit nombre et on ajoute 2. Par exemple, dans 7 + 9, le nombre entre 7 et 9 est 8, et double 8 est égal à 16. Vous pouvez aussi utiliser la stratégie de « double 7 plus 2 ».

  Un défi important pour les élèves consistera à reconnaître en premier lieu qu'il y un écart de 2 entre les cumulateurs. Les activités axées sur le choix de la stratégie inciteront les élèves à rechercher les relations numériques pour lesquelles une stratégie particulière donne des résultats. Par exemple, si on leur montre un ensemble de faits numériques au hasard, on pourrait demander aux élèves de tracer un cercle autour de tous les « quasi-doubles » et un trait sous tous les faits « bond de 2 ».

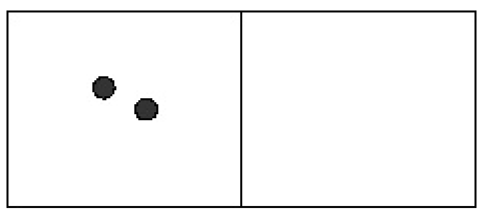
- **Plus ou moins zéro (Faits « aucun changement »)**
  Dix-neuf faits ont zéro comme un des cumulateurs. Bien que de tels faits numériques sont d'ordinaire faciles à apprendre, certains élèves surgénéralisent l'idée qu'un « plus grossit le nombre » ou qu'un « moins diminue le nombre ». Au lieu d'établir des « règles » arbitraires pour l'addition ou la soustraction de zéro, aidez les élèves à comprendre en leur demandant de se représenter des problèmes simples à l'aide de jetons et d'un tableau à deux cellules.

**Exemples**

Marc a trouvé 4 balles de golf samedi. (L'élève place 4 jetons d'un côté du tableau.)
Il n'a trouvé aucune balle dimanche.
Combien de balles Marc a-t-il trouvées en tout? (L'élève ne peut placer d'autres jetons dans l'autre cellule du tableau.)
Seulement 4. Il n'y a aucun changement!



Joseph a acheté 2 roulés aux fruits lundi.
Il n'en a acheté aucun mardi. Combien de roulés aux fruits Joseph a-t-il achetés en tout?
Seulement 2. Il n'y a aucun changement!

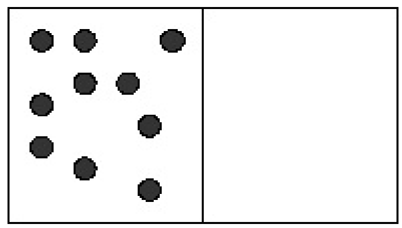


- **Relations à l'égard des nombres compris entre 10 et 20**

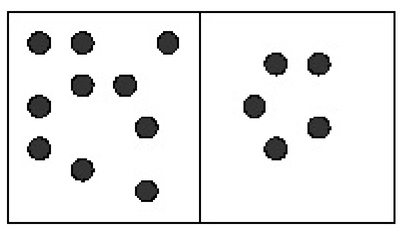
L'ensemble de 10 devrait jouer un rôle important dans la compréhension initiale des élèves à l'égard des nombres compris entre 10 et 20, et c'est en 1$^{re}$ année que cette relation est examinée pour la première fois. Bien que les élèves n'aient peut-être pas une compréhension globale des concepts de valeur de place, lorsqu'ils voient un ensemble de 10 et un ensemble de 5, ils devraient savoir, sans compter, que le total est 15!

**Élaboration du concept à l'aide de tableaux à deux cellules**

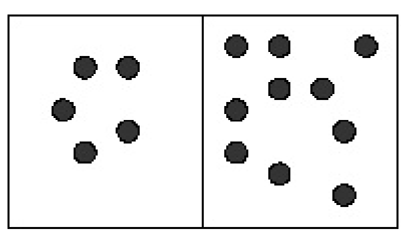
Demandez aux élèves de compter et de placer 10 jetons dans une des cellules du tableau.



Demandez-leur ensuite de placer 5 jetons dans l'autre cellule du tableau, puis de compter tous les jetons un par un « *un, deux, trois, quatre... quinze. Dix et cinq font 15* ».

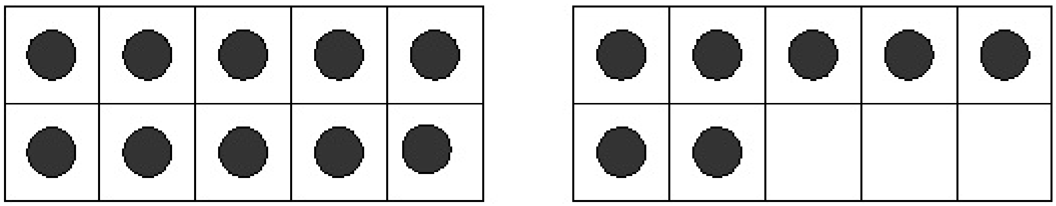


Faites pivoter les tableaux*. « Cinq et dix font 15 ».* Répétez l'exercice avec d'autres nombres au hasard, mais sans modifier la cellule qui contient dix jetons.

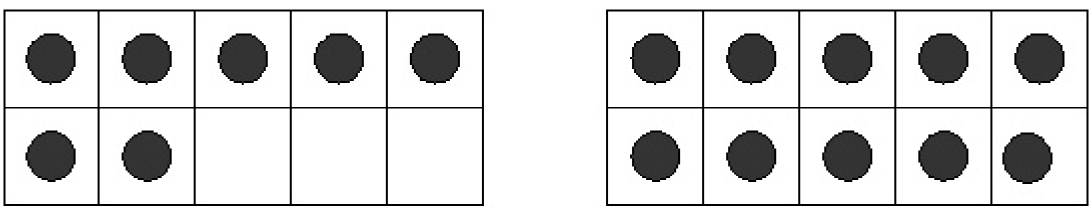


## Élaboration du concept à l’aide des cadres à dix compartiments

Le cadre à 10 compartiments (la grille de 10) est un excellent modèle pour établir une relation de valeur de place initiale avec le nombre 10. Par exemple, présentez aux élèves l’équation d’addition 10 + 7 et demandez-leur de la représenter à l’aide de 2 cadres à 10 compartiments.



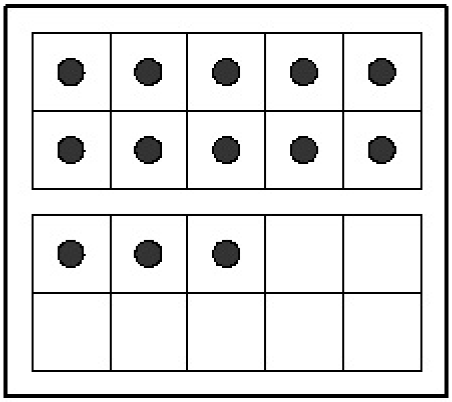
Après que les élèves ont placé 10 jetons dans le premier cadre à 10 compartiments et 7 jetons dans le deuxième cadre, demandez-leur de dire la réponse de la somme de l’équation 10 + 7. Vérifiez s’ils sont capables de répondre 17 sans compter.



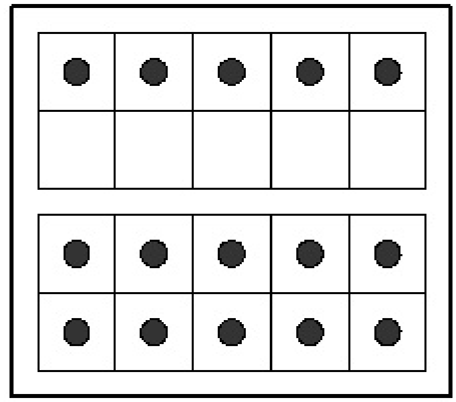
Demandez ensuite aux élèves d’intervertir les cadres et de dire la réponse de la somme représentée dans les cadres à 10 compartiments *(7 et 10 font 17).* Continuez cette activité avec d’autres nombres compris entre 10 et 20 jusqu’à ce que les élèves n’aient plus besoin de compter.

## Renforcement du concept

Mettez en pratique ces relations avec le nombre 10 en faisant l’activité des « cartes-éclair des cadres à 10 compartiments » pour les nombres de 10 à 20. Montrez aux élèves 2 cadres à 10 compartiments pendant quelques secondes (assurez-vous qu’un des cadres a 10 points). Le cadre à 10 compartiments qui a 10 points peut être montré en premier ou en deuxième. Demandez aux élèves combien de points ils voient.



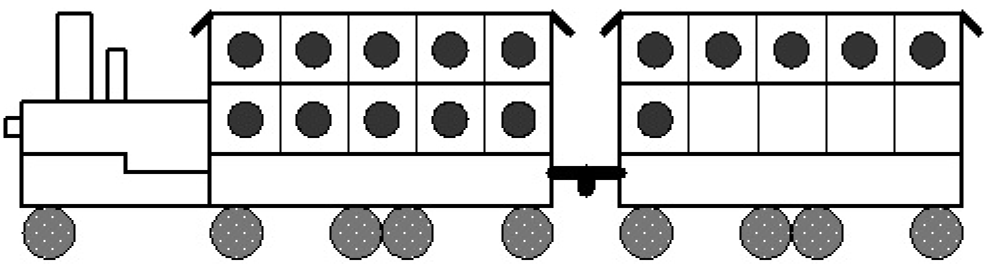
13!



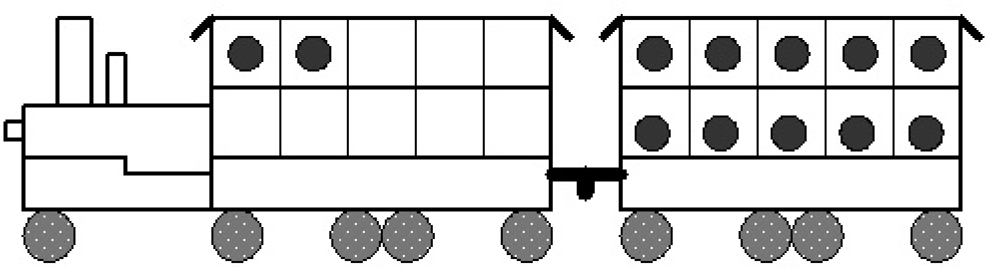
15!

**Variante**

Vous pouvez également prétendre que les cadres à 10 compartiments sont des wagons d'un train. Dessinez deux wagons d'un train en utilisant les cadres à 10 compartiments comme des fenêtres et les points comme des passagers. Placez 10 passagers dans le premier wagon et 10 ou moins dans le deuxième. Demandez aux élèves d'indiquer le nombre de passagers dans les deux wagons.



*16 passagers!*



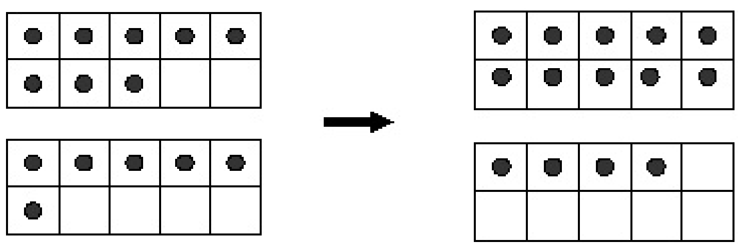
*12 passagers!*

- **Faits « Obtenir 10 »**

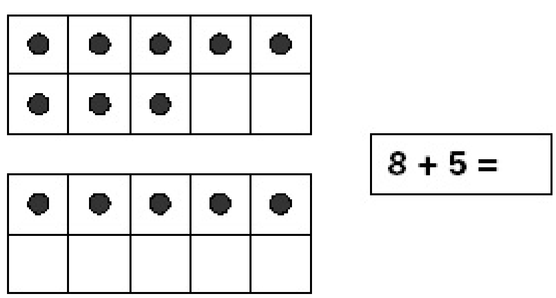
*« Obtenir 10 »* est une stratégie de raisonnement introduite en 2^e^ année pour les faits d'addition où un des cumulateurs est 8 ou 9 et celle-ci peut même être appliquée aux faits dont un cumulateur est 7.

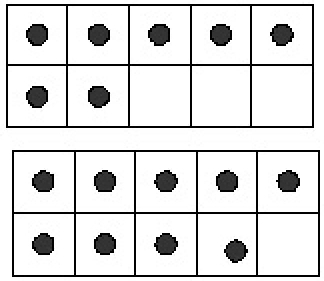
Pour aider à assimiler cette stratégie, les élèves utilisent deux cadres à dix compartiments et des jetons pour représenter des faits numériques « Obtenir 10 » (8 + 4, 5 + 9, 6 + 8, etc.), puis ils redisposent les jetons de façon que les faits expriment « 10 plus ».

Par exemple, les élèves représentent le fait « Obtenir 10 » 8 + 6 en plaçant 8 jetons sur un cadre à dix compartiments et 6 sur l'autre. Ensuite, ils déplacent 2 jetons du cadre qui en compte 6 vers le cadre qui en compte 8 pour obtenir 10 + 4. Les élèves doivent comprendre que l'objectif de cette stratégie est d'obtenir le nombre 10 qui est facile à additionner.

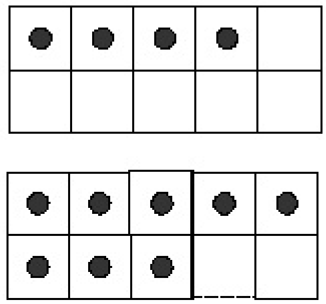


- **Cartes-éclair « Obtenir 10 »**

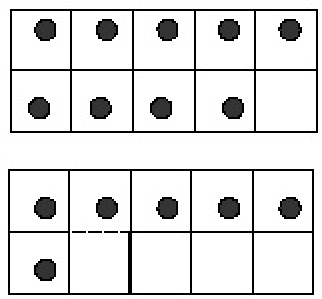




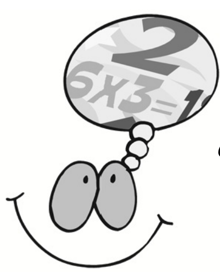
7 + 9 =



4 + 8 =



9 + 6 =



***Il faut travailler beaucoup avec les cadres à dix compartiments pour aider les élèves à comprendre la relation afin qu'ils puissent en venir à effectuer le processus mentalement.***

## Faits d'addition avec sommes jusqu'à 18

**Doubles**
1+1
2+2
3+3
4+4
5+5
6+6
7+7
8+8
9+9

**Quasi-doubles**
2+3 3+2
3+4 4+3
4+5 5+4
5+6 6+5
6+7 7+6
7+8 8+7
8+9 9+8

**Faits « plus 1 »**
2+1 1+2
3+1 1+3
4+1 1+4
5+1 1+5
6+1 1+6
7+1 1+7
8+1 1+8
9+1 1+9

**Faits « plus 2 »**
3+2 2+3
4+2 2+4
5+2 2+5
6+2 2+6
7+2 2+7
8+2 2+8
9+2 2+9

**Faits « plus 3 »**
4+3 3+4
5+3 3+5
6+3 3+6
7+3 3+7
8+3 3+8
9+3 3+9

**Faits « bond de 2 »**
1+3 3+1
2+4 4+2
3+5 5+3
4+6 6+4
5+7 7+5
6+8 8+6
7+9 9+7

**Plus ou moins zéro**
Demandez aux élèves de se représenter des problèmes simples à l'aide de jetons et d'un tableau à deux cellules. Par exemple : *« Marc a trouvé 4 balles de golf samedi* (l'élève place 4 jetons d'un côté du tableau). *Il n'a trouvé aucune balle dimanche. Combien de balles Marc a-t-il trouvées en tout? »* (L'élève ne peut placer d'autres jetons dans l'autre cellule du tableau et la réponse reste donc 4.)

**Faits « Obtenir 10 »**
2+8 8+2
3+8 8+3
4+8 8+4
5+8 8+5
6+8 8+6
7+8 8+7
9+8 8+9
2+9 9+2
3+9 9+3
4+9 9+4
5+9 9+5
6+9 9+6
7+9 9+7
7+3 3+7
4+7 7+4
5+7 7+5
6+7 7+6
7+7

## Apprentissage des faits – Soustraction

- **Soustraction comme « penser addition »**

En 2e année, on s'attend à ce que les élèves *maîtrisent* les faits d'addition et de soustraction jusqu'à 10 à la mi-année et à ce qu'ils *maîtrisent* les faits d'addition et de soustraction jusqu'à 18 à la fin de l'année. À mesure que les élèves maîtrisent les groupes de faits d'addition, il est pertinent d'intégrer les faits de soustraction correspondants dans le cadre d'une stratégie « penser addition » pour que les élèves puissent mettre en pratique leurs connaissances d'une façon différente. Par exemple, si les élèves maîtrisent bien les faits *« Obtenir 10 »*, il faudrait leur présenter des faits de soustraction comme 15 – 8 et les encourager à penser « *8 plus quoi est égal à 15? 8 et 2 font 10, plus 5 font 15; la réponse est donc 7 ».*

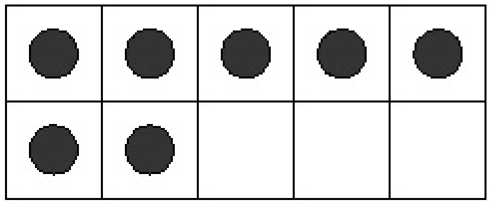
Les enseignants devraient également *penser tout haut* pour donner des exemples.

| | |
|---|---|
| **15 - 8 = ?** | **15 - 7 = ?** |
| ***Huit plus quoi égale quinze?*** | ***Sept plus quoi égale quinze?*** |

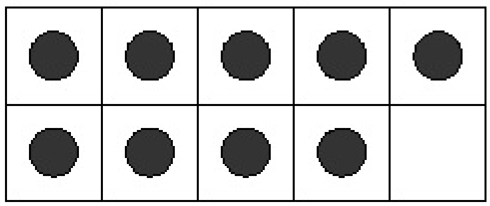
- **Visualisation sur un cadre à dix compartiments**

  En outre, les élèves devraient être en mesure de calculer un bon nombre des soustractions jusqu'à 10 en visualisant le premier nombre (le *diminuende*) sur un cadre à 10 compartiments, puis en « enlevant » le nombre de points (le *diminuteur)* pour obtenir le résultat (la *différence*).

  Néanmoins, avant de passer à ce stade, il est important de faire des exercices à l'aide de cartes-éclair de cadres à 10 compartiments et de faits de soustraction affichés verticalement et horizontalement. Par exemple, montrez aux élèves un cadre à 10 compartiments rempli de 7 points et le fait de soustraction 7 – 4 =. Les élèves « enlèvent » 4 points pour obtenir la réponse « *trois* ».

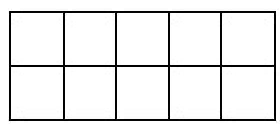


7 – 3 =
7 – 5 =
7 – 6 =
7 – 2 =



9 – 7 =
9 – 2 =
9 – 5 =
9 – 4 =

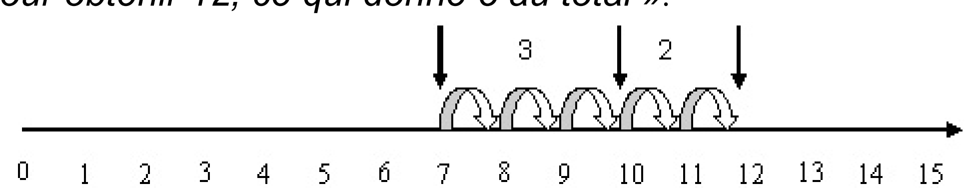
Par la suite, les élèves atteindront un stade leur permettant de faire des exercices à partir d’un cadre vide tout en obtenant le même résultat.



- **Autres façons de penser à la soustraction**
  Outre « penser addition », il y a d’autres stratégies qui aideront les élèves à maîtriser les faits de soustraction.

  - ***En avant jusqu’à 10*** : Cette stratégie consiste à déterminer la différence entre les deux nombres à partir du plus petit, en comptant l’*écart* jusqu’à 10, puis en ajoutant ce nombre au reste de l’écart jusqu’au nombre le plus grand. On peut utiliser une ligne de nombres ou un tableau de centaines pour élaborer cette stratégie.

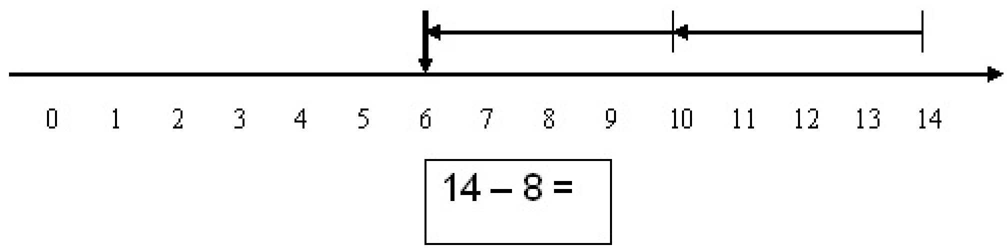
**Exemples**
Pour 12 – 7, pensez : « À partir de *7, il y a 3 pour atteindre 10, puis encore 2 pour obtenir 12, ce qui donne 5 au total »*.




12 – 7 =

• ***À rebours jusqu'à 10*** : Avec cette stratégie, vous commencez avec le plus grand nombre auquel vous soustrayez une partie du diminuteur pour arriver à 10, puis le reste du diminuteur.

**Exemples**
Pour 14 – 8, pensez : « *14 moins 4 (une partie de 8) font 10 auquel je soustrais encore 4 (le reste de 8), ce qui donne 6 ».*



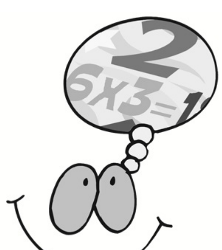

Pour 13 – 4, pensez : « *13 moins 3 font 10 auquel je soustrais encore 1, ce qui donne 9 ».*

Les faits de soustraction s'avèrent plus difficiles que les additions. Ceci est particulièrement vrai quand on a enseigné aux enfants à soustraire par la méthode « compter-compter-compter ». Pour 9 – 5, par exemple, *compter* 9, compter 5 de moins, *compter* ce qui reste. Très peu de données permettent d'affirmer que quiconque maîtrise les faits de soustraction trouve que cette approche est utile. En fait, les enfants apprennent très peu de faits de soustraction, si tant est qu'ils en apprennent, s'ils ne maîtrisent pas d'abord les faits d'addition correspondants.

Ce qui est peut-être le plus important, c'est d'écouter le raisonnement des enfants quand ils essaient de répondre aux faits de soustraction qu'ils ne maîtrisent pas encore. S'ils n'emploient pas la stratégie *penser addition* ou la stratégie du *cadre à dix compartiments*, on peut parier qu'ils ont recours à une méthode de comptage *inefficace* pour la plupart des faits.

## Faits de soustraction avec un diminuende maximal de 18

| **Doubles** | **Faits « plus 2 »** | **Faits « Obtenir 10 »** |
|---|---|---|
| 2-1 12-6 | 5-2 5-3 | 10-2 10-8 |
| 4-2 14-7 | 6-2 6-4 | 11-3 11-8 |
| 6-3 16-8 | 7-2 7-5 | 12-4 12-8 |
| 8-4 18-9 | 8-2 8-6 | 13-5 13-8 |
| 10-5 | 9-2 9-7 | 14-6 14-8 |
| | 10-2 10-8 | 15-7 15-8 |
| **Quasi-doubles** | | 17-9 17-8 |
| 5-2 5-3 | **Faits « plus 3 »** | 11-2 11-9 |
| 7-3 7-4 | 7-3 7-4 | 12-3 12-9 |
| 9-4 9-5 | 8-3 8-5 | 13-4 13-9 |
| 11-5 11-6 | 9-3 9-6 | 14-5 14-9 |
| 13-6 13-7 | 10-3 10-7 | 15-6 15-9 |
| 15-7 15-8 | 11-3 11-8 | 16-7 16-9 |
| 17-8 15-9 | 12-3 12-9 | 10-3 10-7 |
| | | 11-4 11-7 |
| **Faits « plus 1 »** | **Faits « bond de 2 »** | 12-5 12-7 |
| 3-1 3-2 | 4-3 4-1 | 13-6 13-7 |
| 4-1 4-3 | 6-4 6-2 | |
| 5-1 5-4 | 8-5 8-3 | |
| 6-1 6-5 | 10-4 10-6 | |
| 7-1 7-6 | 12-5 12-7 | |
| 8-1 8-7 | 14-6 14-8 | |
| 9-1 9-8 | 16-7 16-9 | |
| 10-1 10-9 | | |




***Les enfants apprennent très peu de faits de soustraction, si tant est qu'ils en apprennent, s'ils ne maîtrisent pas d'abord les faits d'addition correspondants.***

# Calcul mental

## Calcul mental – Addition

### Faits d’addition appliqués aux nombres à deux chiffres. (Nouveau)

Cette stratégie s’applique aux calculs comprenant l’addition de deux nombres qui sont des multiples de 10. Les élèves utiliseront leur connaissance des faits élémentaires et de la valeur de place pour résoudre ces problèmes.

- ***Doubles***

Les élèves résolvent des problèmes comme 40 + 40 en pensant aux *« faits d’addition de nombres à un chiffre »,* puis en appliquant la valeur de place appropriée. Par exemple, si vous savez que 4 + 4 = 8, alors 4 dizaines plus 4 dizaines donnent 8 dizaines ou 80.

**Exercices**

| | | |
|---|---|---|
| 60 + 60 = | 20 + 20 = | 30 + 30 = |
| 50 + 50 = | 70 + 70 = | 90 + 90 = |
| 80 + 80 = | 10 + 10 = | |

***Faits « plus 1 », « plus 2 », « plus 3 »***

En présence d’une combinaison de nombres comprenant 1, 2, ou 3, on demande aux élèves de ***commencer avec le plus grand nombre*** et de *compter*. Une table d’addition, une ligne de nombres ou un tableau de centaines pourrait aider les élèves à *visualiser* ces relations.

**Exercices**

| | | |
|---|---|---|
| 43 + 3 = | 2 + 47 = | 3 + 45 = |
| 2 + 51 = | 25 + 2 = | 3 + 18 = |
| 26 +3 = | 63 + 1 = | 2 + 48 = |
| 58 + 1 = | 54 + 3 = | 1 + 88 = |

- ***Quasi-doubles (Faits « bond de 1 »)***

Aidez les élèves à appliquer leur connaissance de la stratégie des « quasi-doubles » à l'addition de nombres qui sont des multiples de 10. ***« Pensez tout haut »*** lorsque vous leur montrez le processus. Par exemple, pour 20 + 30, dites : « *Vingt plus trente est égal à double 20 plus 10; double 20 est égal à 40, plus 10 font 50 ».*

**Exercices**

| | | |
|---|---|---|
| 30 + 40 = | 70 + 80 = | 50 + 60 = |
| 10 + 20 = | 60 + 70 = | 20 + 10 = |
| 50 + 40 = | 80 + 90 = | 40 + 50 = |

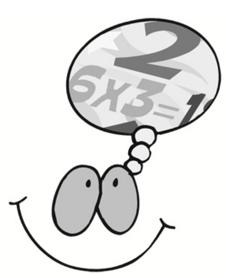
- ***Faits « bond de 2 »***

La stratégie du ***« double du nombre situé dans l'intervalle »*** convient à l'addition de multiples de 10 dont la différence est 20. Par exemple, pour additionner 30 + 50, pensez : « *Double 40 est égal à 80, donc 30 + 50 = 80 ».*

La stratégie du « *double plus 2 »* conviendrait aussi à ce genre de problème d'addition. Par exemple, pour 30 + 50, pensez : « *Double 30 est égal à 60, plus 20 font 80 ».* Ici encore, il est important que l'enseignant ***« pense tout haut »*** pour aider les élèves à comprendre comment ces stratégies sont appliquées. Toutefois, rappelez-vous que ces stratégies doivent être présentées et élaborées à part l'une de l'autre afin de réduire au minimum le risque de confusion ou les problèmes de compréhension. Les élèves finiront par choisir la stratégie qui leur convient le mieux.

**Exercices**

| | | |
|---|---|---|
| 40 + 60 = | 60 + 40 = | 60 + 80 = |
| 70 + 90 = | 50 + 70 = | 70 + 50 = |
| 50 + 30 = | 90 + 70 = | 30 + 50 = |




***Ici encore, il est important que l'enseignant « pense tout haut » pour aider les élèves à comprendre comment ces stratégies sont appliquées. Toutefois, rappelez-vous que ces stratégies doivent être présentées et élaborées à part l'une de l'autre afin de réduire au minimum le risque de confusion ou les problèmes de compréhension.***

- ***Obtenir 10***

Cette stratégie est efficace pour l'addition de nombres à deux chiffres qui contiennent un 7, un 8 ou un 9 à la place des unités. Par exemple, pour additionner 28 + 8, pensez : « *28 et 2 (partie du 8) font 30, et 30 + 6 (le reste de 8) font 36 ».*

**Exercices**

| | | |
|---|---|---|
| 2 + 18 = | 8 + 19 = | 47 + 8 = |
| 19 + 8 = | 17 + 6 = | 27 + 6 = |
| 17 + 5 = | 18 + 8 = | 39 + 8 = |
| 4 +18 = | 19 + 4 = | 18 + 9 = |
| 19 + 6 = | 5 + 18 = | 68 + 7 = |
| 6 +18 = | 27 + 6 = | 87 + 9 = |
| 19 + 5 = | 39 + 5 = | 57 + 5 = |

**Ajoutez vos propres exercices**

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

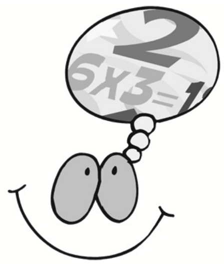
Il s’agit d’une bonne stratégie de début pour l’addition (ou la soustraction). Elle consiste à additionner les valeurs de place les plus élevées de chaque nombre en premier, puis à ajouter la somme des valeurs de place suivantes.

Commencez par représenter l’addition de deux nombres à deux chiffres à l’aide de blocs de base dix. Pour 24 + 35, vous utiliseriez 2 réglettes et 4 cubes-unités pour faire 24, et 3 réglettes plus 5 cubes-unités pour obtenir 35. Faites remarquer que pour additionner 24 et 35, nous pouvons combiner les dizaines en premier, puis les unités, et renommer la somme (24 + 35 = 50 + 9 = 59). Il faudrait aussi donner aux élèves l’occasion de faire des additions de cette manière.

**Exercices**

| | |
|---|---|
| 73 + 13 = | 72 + 26 = |
| 26 + 12 = | 63 + 33 = |
| 32 + 65 = | 74 + 19 = |
| 25 + 63 = | 32 + 28 = |
| 45 + 35 = | 56 + 36 = |
| 37 + 44 = | 34 + 27 = |

**Ajoutez vos propres exercices**




***Il faudrait aussi donner aux élèves l'occasion d'utiliser les blocs de base dix pour faire des additions en commençant par la gauche à leur bureau si l'on veut qu'ils puissent appliquer mentalement cette stratégie de calcul.***

- **Recherche des compatibles (Nouveau)**
  Cette stratégie d'addition implique la recherche de paires de nombres qui s'additionnent pour donner 10 afin de faciliter l'addition. Par exemple, pour 3 + 8 + 7, pensez : « *3 + 7 font 10 et 10 plus 8 font 18 ».*

  **Exercices**

| | |
|---|---|
| 5 + 4 + 5 = | 2 + 4 + 6 + 8 + 3 = |
| 2 + 3 + 8 = | 1 + 5 + 6 + 9 + 5 = |
| 4 + 6 + 2 = | 7 + 5 + 3 + 4 + 6 = |
| 1 + 9 + 5 = | 8 + 4 + 5 + 6 + 5 = |
| 3 + 6 + 7 = | 6 + 8 + 9 + 1 + 2 = |

**Ajoutez vos propres exercices**

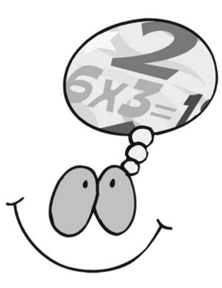
- **Compensation (Nouveau)**

Cette stratégie d’addition consiste à modifier un nombre pour atteindre la dizaine la plus proche, à faire l’addition, puis à ajuster la réponse pour compenser le changement. Par exemple, pour 17 + 9, pensez : « 17 plus 10 font 27, mais j’ai ajouté un de trop; donc, je compense en soustrayant 1 pour obtenir 26 ».

**Exercices**

| | | |
|---|---|---|
| 2 + 9 = | 5 + 8 = | 9 + 6 = |
| 3 + 9 = | 9 + 5 = | 8 + 3 = |
| 9 + 4 = | 8 + 7 = | 7 + 8 = |

## Ajoutez vos propres exercices



***Votre objectif lorsque vous enseignez le calcul mental devrait être de montrer aux élèves tout un éventail de méthodes mentales, de leur donner l’occasion d’utiliser chacune de ces méthodes et d’encourager les élèves à utiliser régulièrement les méthodes mentales afin qu’ils s’améliorent.***

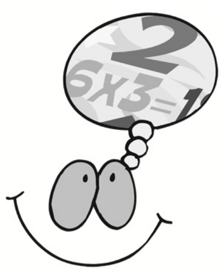
## Calcul mental – Soustraction

- **Utilisation de la stratégie « penser addition » pour la soustraction (extension)**

En 2e année, il convient de proposer des exercices impliquant la soustraction de nombres à deux chiffres dont un seul est différent de 0. Par exemple, pour 90 – 30, les élèves devraient penser : « *30 plus quoi est égal à 90*? », et utiliser leur connaissance des faits d'addition de nombres à un chiffre pour trouver la réponse.

### Exercices

| | | |
|---|---|---|
| 80 – 50 = | 90 – 30 = | 60 – 30 = |
| 90 – 60 = | 60 – 20 = | 50 – 20 = |
| 70 – 10 = | 40 – 30 = | 90 – 10 = |
| 80 – 40 = | 70 – 50 = | 30 – 20 = |

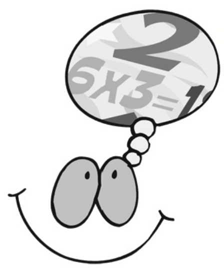


***Il faut donner régulièrement aux élèves l'occasion de s'exercer avec les stratégies de mathématiques mentales et d'exploiter leurs aptitudes. On recommande des exercices réguliers, voire quotidiens.***

# Estimation

## Estimation – Addition et soustraction

Lorsqu’on leur demande de faire une estimation, les élèves essaient souvent de faire le calcul exact, puis d’« arrondir » leur réponse de façon à produire une estimation qui pourrait, selon eux, correspondre à la valeur recherchée par l’enseignant. Les élèves doivent comprendre que l’estimation est un outil valable et utile qui est utilisé quotidiennement par bien des gens.

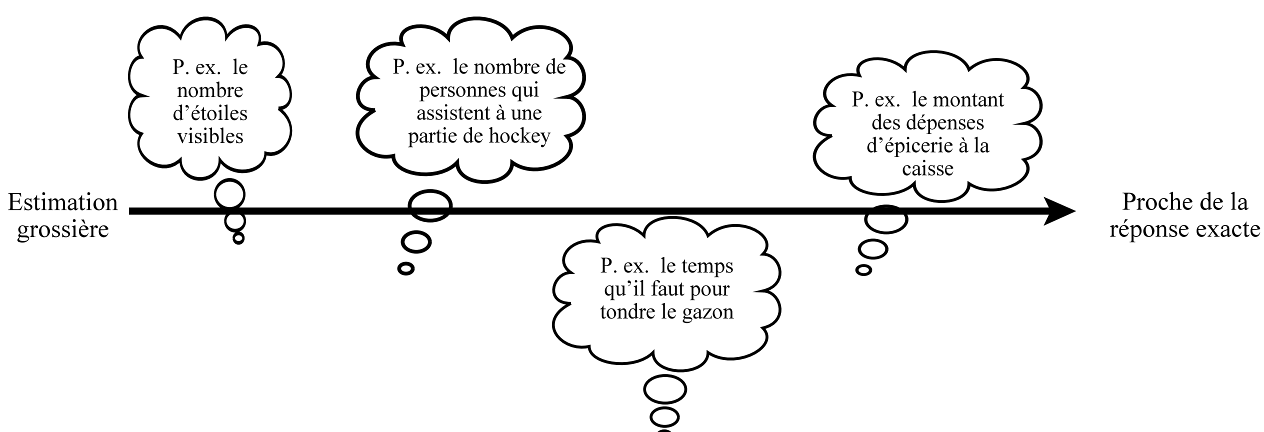



***Les élèves doivent comprendre que l’estimation est un outil valable et utile qui est utilisé quotidiennement par bien des gens.***

Les estimations peuvent être très grossières et générales, ou très proches de la réponse exacte. Tout dépend de la raison de départ de l’estimation, et les raisons peuvent varier selon le contexte et les besoins de la personne à ce moment.

Aidez les élèves à trouver des situations en dehors de l’école où ils estimeraient des distances, un nombre, la température ou une durée, et discutez du degré d’exactitude que leurs estimations devraient avoir. Placez ces situations sur un continuum d’estimation présentant les estimations 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 utilisent les stratégies d’estimation avant d’essayer de faire les calculs au moyen d’un papier et d’un crayon ou d’une calculatrice pour déterminer si leurs réponses sont raisonnables.

Lorsqu'on enseigne les stratégies d'estimation, il est important d'utiliser des mots ou des expressions comme *environ, à peu près, entre, approximativement, un peu plus de, un peu moins que, près de* et *presque*.


***S'exercer de façon continue à faire des estimations est essentiel pour comprendre les nombres et les opérations numériques. Comme il s'agit d'une activité mentale, des exercices oraux réguliers doivent avoir lieu.***

- **Arrondissement en addition et en soustraction (Nouveau)**

  Cette stratégie d'addition et de soustraction consiste à arrondir la valeur de place la plus élevée de chaque nombre, puis à additionner ou à soustraire les nombres arrondis. Pour soutenir la mémoire à court terme, il sera nécessaire pour la plupart des élèves de noter d'abord les nombres arrondis, puis de faire le calcul mentalement.

  À ce niveau, les nombres comprenant 5 ou 50 ne sont pas inclus dans les exercices. Cette procédure d'arrondissement est présentée en 4$^{e}$ année.

  **Exemple**

  Pour estimer 27 + 31, pensez : « 27 s'arrondit à 30 et 31 s'arrondit à 30, donc 30 plus 30 font 60 ».

  Pour estimer 87 - 32, pensez : « 87 s'arrondit à 90 et 32 s'arrondit à 30, donc 90 moins 30 font 60 ».

  **Exercices**

| | | |
|---|---|---|
| 48 + 23 = | 34 + 59 = | 61 + 48 = |
| 18 + 22 = | 97 + 12 = | 14 + 32 = |
| 28 + 57 = | 41 + 34 = | 57 – 14 = |
| 84 – 9 = | 82 – 59 = | 36 – 22 = |
| 43 – 8 = | 54 – 18 = | 68 – 34 = |
| 99 – 47 = | 93 – 12 = | 32 + 59 = |

  **Ajoutez vos propres exercices**

# Annexes

# Annexe 1

## 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** | |
| Préalablement aux opérations<br>• Reconnaissance d'ensembles structurés<br>• Relations partie-partie-tout<br>• Comptage et comptage à rebours<br>• Nombre suivant<br>• Visualisation sur une grille de dix pour les nombres 0-10<br>• 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.<br>• Reconnaissance de deux parties d'un tout. Mène à comprendre que les nombres peuvent être décomposés en éléments constituants.<br>• Les élèves peuvent compter et compter à rebours à partir d'un nombre donné compris entre 0 et 9.<br>• Les élèves sont capables d'indiquer immédiatement le nombre qui suit un nombre donné compris entre 0 et 9.<br>• Les élèves peuvent visualiser la représentation standard de nombres sur des grilles de dix et répondre à des questions en utilisant leur mémoire visuelle.<br>• 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<br>• Doubles<br>• Faits « plus 1 »<br>• Faits « plus 2 »<br>• Faits « plus 3 » | • Affiches de doubles créées comme supports visuels.<br>• Faits *nombre suivant*<br>• Cadre à dix compartiments, comptage par bonds, relation « 2 de plus que », comptage simple.<br>• Cadre à dix compartiments, 2 de plus que « plus 1 », comptage. |

| | |
|---|---|
| Faits de soustraction avec un diminuende maximal de 10<br>• Penser addition<br>• Visualisation sur un cadre à dix compartiments<br>• Comptage à rebours | • Pour 9 – 3, penser : *« 3 plus quoi égale 9? »*<br>• Visualiser le diminuende sur un cadre à dix compartiments et retirer le diminuteur pour déterminer la différence.<br>• Pour les faits « –1, –2, –3 » |
| Ajout de 10 à un nombre | Pour les nombres de 11 à 20 |
| **2e année** | |
| Faits d'addition jusqu'à 18<br>• Quasi-doubles<br>• Bond de deux<br>• Plus zéro<br>• Obtenir 10 | • Doubler le plus petit nombre et ajouter 1.<br>• Doubler le nombre situé dans l'intervalle.<br>• Faits *aucun changement*<br>• 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<br>• En avant jusqu'à 10<br>• À rebours jusqu'à 10 | • Pour 13 – 8, penser : *« De 8 à 10, il y a **2** auquel j'ajoute 3, ce qui me donne **5**. »*<br>• Pour 14 – 6, penser : *« 14 – 4 me donne 10 puis un autre 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 | La valeur de position la plus élevée est totalisée en premier, puis ajoutée à la somme des valeurs de positions 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<br>(Le nombre 5 ou 50 n'est pas utilisé dans le processus d'arrondissement avant la 4e année.) | Arrondissement à la dizaine proche |
| **3e année** | |
| Faits de multiplication dont le produit maximal est 36<br>• Faits « x 2 »<br>• Multiplication par cinq<br>• Multiplication rapide par neuf<br>• Multiplication par un<br>• Multiplication délicate par zéro<br>• Multiplication par quatre<br>• Multiplication par trois | Présentés au début de la 3e période de référence.<br><br>• Liés aux doubles en addition.<br>• Faits de l'horloge, modèles.<br>• Modèles, fait qui aide.<br><br>• Faits « aucun changement ».<br>• Groupes de zéro.<br><br>• Doubler-doubler.<br>• 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** | |

| | |
|---|---|
| Faire des dizaines, des centaines et des milliers pour l'addition | 48 + 36 est égal à 50 + 34 qui font 84. |
| Faits de multiplication dont le produit maximal est 81<br>• Les six derniers faits | Maîtrise d'ici à la fin de l'année.<br>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 0 dans chaque nombre, p. ex. 600 – 400 = |
| Compensation (nouveau pour la soustraction) | Pour 17 – 9, penser : *« 17 – 10 font 7, mais j'ai soustrait 1 de trop, donc la réponse est 8. »* |
| Décomposition et liaison (nouveau pour la soustraction) | Pour 92 – 26, penser : *« 92 – 20 font 72, puis 6 de moins font 66. »* |
| Multiplication par 10 et par 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<br>• « Penser multiplication » | Maîtrise d'ici à la fin de l'année.<br>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.<br>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 d'une 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.<br>706 x 2 = (700 x 2) + (6 x 2) = 1 412 |
| 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 = 1 386 |
| Division par 10, 100 et 1 000 au moyen d'une stratégie de changement de la valeur de place | Les valeurs de position d'un nombre divisé par 10 *perdent* une position.<br>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 place 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. |
| **6^e^ 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.<br>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 égale 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.<br>Par exemple,<br>500 x 88 = 1 000 x 44 = 44 000. |
| Utilisation des 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.<br>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 ». |

## 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**<br>▸ Reconnaissance d'ensembles structurés pour les nombres de 1 à 6 (sans avoir à compter)<br>▸ Relations partie-partie-tout<br>▸ Comptage et comptage à rebours<br>▸ Nombre suivant<br>▸ Reconnaissance et visualisation sur une grille de dix pour les nombres de 0 à 10<br>▸ Relations un de plus/un de moins et deux de plus/deux de moins<br><br>**Stratégies de raisonnement relatives aux faits d'addition avec sommes jusqu'à 10 :**<br>▸ Doubles<br>▸ Faits « plus 1 »<br>▸ Faits « plus 2 »<br>▸ Faits « plus 3 »<br>▸ Faits des grilles de dix<br><br>**Stratégies de raisonnement relatives aux faits de soustraction avec un diminuende maximal de 10**<br>▸ Penser addition<br>▸ Faits des grilles de dix<br>▸ Comptage à rebours | **Faits d'addition et de soustraction**<br>▸ Maîtrise des faits avec somme jusqu'à 10 et dimimuende maximal de 10 d'ici la mi-année<br>▸ Maîtrise des faits avec somme jusqu'à 18 et dimimuende maximal de 18 d'ici la fin de l'année<br><br>**Nouvelles stratégies de raisonnement pour l'addition**<br>▸ Quasi-doubles<br>▸ Faits « bonds de deux »<br>▸ Faits « plus 0 »<br>▸ Faits « obtenir 10 »<br><br>**Nouvelles stratégies de raisonnement pour les faits de soustraction**<br>▸ En avant jusqu'à 10<br>▸ À rebours jusqu'à 10 | **Addition**<br>▸ Révision et renforcement des faits avec somme jusqu'à 18 et stratégies de raisonnement<br>▸ 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.<br><br>**Soustraction**<br>▸ Révision et renforcement des faits dont le diminuende maximal est 18 et stratégies de raisonnement.<br>▸ 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.<br><br>**Faits de multiplication** (produit maximal de 36)<br><br>**Stratégies de raisonnement :**<br>▸ Faits « x 2 » (liés aux doubles en addition)<br>▸ Faits « x 10 » (modèles)<br>▸ Faits « x 5 » (faits de l'horloge, modèles)<br>▸ Faits « x 9 » (modèles, faits qui aident)<br>▸ Faits « x 1 » (faits « sans changement »)<br>▸ Faits « x 0 » (produits de zéro)<br>▸ Faits « x 4 » (double-double)<br>▸ Faits « x 3 » (ensemble double « plus 1 ») | **Addition**<br>Révision et renforcement des faits jusqu'à 18 et stratégies de raisonnement<br><br>**Soustraction**<br>▸ Révision et renforcement des faits dont le diminuende maximal est 18 et stratégies de raisonnement<br><br>**Multiplication**<br>▸ Maîtrise des faits dont le produit maximal est 36 d'ici la mi-année<br>▸ Maîtrise des faits dont le produit maximal est 81 d'ici la fin de l'année<br><br>**Stratégies de raisonnement :**<br>▸ Faits « x 2 » (liés aux doubles en addition)<br>▸ Faits « x 10 » (modèles)<br>▸ Faits « x 5 » (faits de l'horloge, modèles)<br>▸ Faits « x 9 » (modèles, faits qui aident)<br>▸ Faits « x 1 » (faits « sans changement »)<br>▸ Faits « x 0 » (produits de zéro)<br>▸ Faits « x 4 » (double-double)<br>▸ Faits « x 3 » (ensemble double « plus 1 »)<br>▸ 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<br><br>**Multiplication**<br>Révision et renforcement des faits de multiplication dont le produit maximal est 81 et stratégies de raisonnement<br><br>**Division**<br>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.<br>▸ Montrer les stratégies de raisonnement de nouveau aux élèves qui éprouvent des difficultés.<br><br>▸ 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**<br>▸ Ajout de 10 à un nombre sans compter | **Addition**<br>▸ 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)<br>▸ Addition en commençant par la gauche (nombres inférieurs à 100)<br>▸ Recherche des compatibles (combinaisons des nombres inférieurs à 10 pour obtenir 10)<br>▸ Compensation (nombres inférieurs à 10)<br>**Soustraction**<br>▸ *« Penser addition »* (appliqué aux nombres inférieurs à 100) | **Addition**<br>▸ Addition en commençant par la gauche (suite de la matière de la 2e année)<br>▸ Décomposition et liaison (nouveau)<br>▸ 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)<br>▸ Compensation (appliqué aux nombres inférieurs à 100)<br>**Soustraction**<br>▸ À rebours jusqu'aux dizaines (appliqué à la soustraction entre un nombre inférieur à 100 et un nombre inférieur à 10)<br>▸ Jusqu'aux dizaines (appliqué aux nombres inférieurs à 100) | **Addition**<br>▸ Faits appliqués à l'addition de nombres dans les dizaines, les centaines et les milliers<br>▸ Addition en commençant par la gauche (appliqué aux nombres dans les milliers)<br>▸ Décomposition et liaison (appliqué aux nombres dans les centaines)<br>▸ Recherche de compatibles (appliqué aux nombres dans les milliers)<br>▸ Compensation (appliqué aux nombres dans les centaines)<br>▸ Faire des dizaines, des centaines et des milliers (extension)<br>**Soustraction**<br>▸ Faits appliqués à la soustraction de nombres dans les dizaines, les centaines et les milliers<br>▸ À rebours jusqu'aux dizaines (appliqué aux nombres dans les centaines)<br>▸ Jusqu'aux dizaines (appliqué aux nombres dans les centaines)<br>▸ Compensation (nouveau pour la soustraction)<br>▸ Décomposition et liaison (nouveau pour la soustraction)<br>**Multiplication**<br>▸ 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**<br>▸ Addition en commençant par la gauche (appliqué aux dixièmes et aux centièmes)<br>▸ Décomposition et liaison (appliqué aux nombres dans les milliers, aux dixièmes et aux centièmes)<br>▸ Recherche de compatibles (appliqué aux dixièmes et aux centièmes)<br>▸ Compensation (appliqué aux nombres dans les milliers, aux dixièmes et aux centièmes)<br>▸ Faire des dizaines, des centaines et des milliers (suite de la matière de la 4e année)<br>**Soustraction**<br>▸ À rebours jusqu'aux dizaines, aux centaines et aux milliers (extension)<br>▸ Jusqu'aux dizaines (appliqué aux nombres dans les milliers, aux dixièmes et aux centaines)<br>▸ Compensation (appliqué aux nombres dans les milliers)<br>▸ Équilibre pour une différence constante (nouveau)<br>▸ Décomposition et liaison (appliqué aux nombres dans les milliers)<br>**Multiplication**<br>▸ Faits appliqués aux dizaines, aux centaines et aux milliers<br>▸ 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)<br>▸ Multiplication par 0,1; 0,01; 0,001 au moyen d'une stratégie de changement de la valeur de place (nouveau)<br>▸ Multiplication en commençant par la gauche (nouveau)<br>▸ Compensation (nouveau pour la multiplication) | **Addition**<br>Exercices fournis aux fins de révision des stratégies de calcul mental pour l'addition.<br>▸ En commençant par la gauche<br>▸ Décomposition et liaison<br>▸ Recherche des compatibles<br>▸ Compensation<br>▸ Faire des dizaines, des centaines et des milliers<br>**Soustraction**<br>▸ À rebours jusqu'aux dizaines, aux centaines et aux milliers<br>▸ Jusqu'aux dizaines, aux centaines et aux milliers<br>▸ Compensation<br>▸ Équilibre pour une différence constante (suite de la matière de la 5e année)<br>▸ Décomposition et liaison (appliqué aux nombres dans les dizaines de milliers)<br>**Multiplication et division**<br>▸ Multiplication et division par 10, 100 et 1 000 au moyen d'une stratégie de changement de la valeur de place<br>▸ Multiplication par 0,1, 0,01 et 0,001 (suite de la matière de 5e année)<br>▸ Division par 0,1; 0,01; 0,001 au moyen d'une stratégie de « changement de la valeur de place » (nouveau)<br>▸ Multiplication en commençant par la gauche (suite de la matière de la 5e année)<br>▸ Compensation (suite de la matière de la 5e année)<br>▸ Recherche de facteurs compatibles (nouveau)<br>▸ Division et multiplication par deux (nouveau)<br>▸ 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.<br>▸ Séparation du dividende (nouveau) |

| | 1re 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)<br>▸ 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)<br>▸ 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)<br>▸ 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)<br>▸ Arrondissement en multiplication (un facteur à deux ou trois chiffres par un facteur à un chiffre; deux chiffres par deux chiffres)<br>▸ 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)<br>▸ 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)<br>▸ Arrondissement en division (nouveau) |