

SCIENCES ET MATHÉMATIQUES

6 À 12 ANS

DIDACTIQUE

Interventions efficaces en mathématiques

Identifier les erreurs
pour aider les élèves en difficulté

Josée Nadeau
Manon LeBlanc



CHENELIÈRE
ÉDUCATION

DOCUMENTS
REPRODUCTIBLES
OFFERTS SUR
LA PLATEFORME

 Interactif

Interventions efficaces en mathématiques

Identifier les erreurs
pour aider les élèves en difficulté

Josée Nadeau
Manon LeBlanc



CHENELIÈRE
ÉDUCATION

Interventions efficaces en mathématiques

Identifier les erreurs pour aider les élèves en difficulté

Josée Nadeau et Manon LeBlanc

© 2022 TC Média Livres Inc.

Édition : France Robitaille

Coordination : Caroline Vial

Révision linguistique : Emmanuelle Demange

Correction d'épreuves : Audrey Faillé

Conception de la couverture : Marie-Josée Legault

Catalogage avant publication de Bibliothèque et Archives nationales du Québec et Bibliothèque et Archives Canada

Titre : Interventions efficaces en mathématiques : identifier les erreurs pour aider les élèves en difficulté / Josée Nadeau, Manon LeBlanc.

Noms : Nadeau, Josée, 1969- auteur. | Leblanc, Manon, 1961- auteur.

Description : Comprend des références bibliographiques.

Identifiants : Canadiana 20210073349 | ISBN 9782765062011

Vedettes-matière : RVM : Difficultés en mathématiques. | RVM : Enfants en difficulté d'apprentissage—Éducation. | RVM : Mathématiques—Étude et enseignement (Primaire) | RVMGF : Matériel d'éducation et de formation.

Classification : LCC QA11.2.N33 2022 | CDD 510.71—dc23



5800, rue Saint-Denis, bureau 900
Montréal (Québec) H2S 3L5 Canada

Téléphone : 514 273-1066

Télécopieur : 514 276-0324 ou 1 800 814-0324

info@cheneliere.ca

TOUS DROITS RÉSERVÉS.

Toute reproduction du présent ouvrage, en totalité ou en partie, par tous les moyens présentement connus ou à être découverts, est interdite sans l'autorisation préalable de TC Média Livres Inc.

Les pages portant la mention « Reproduction autorisée © TC Média Livres Inc. » peuvent être reproduites uniquement par le professionnel de l'éducation qui a acquis l'ouvrage et **exclusivement** pour répondre aux besoins de ses élèves.

Toute utilisation non expressément autorisée constitue une contrefaçon pouvant donner lieu à une poursuite en justice contre l'individu ou l'établissement qui effectue la reproduction non autorisée.

ISBN 978-2-7650-6201-1

Dépôt légal : 1^{er} trimestre 2022

Bibliothèque et Archives nationales du Québec

Bibliothèque et Archives Canada

Imprimé au Canada

1 2 3 4 5 M 26 25 24 23 22

Gouvernement du Québec – Programme de crédit d'impôt pour l'édition de livres – Gestion SODEC.

Ce projet est financé en partie par le gouvernement du Canada



Sources iconographiques

Page couverture : (photo) Monkey Business Images/Shutterstock.com; (sigles mathématiques) theerakit/Shutterstock.com; (cercle) zizou7/Shutterstock.com; **pictogrammes** : (Imprimante) fafostock/Shutterstock.com; (portable) notbad/Shutterstock.com; (tablette) Chengyi Wang/Shutterstock.com; (casque) chrupka/Shutterstock.com; (mégaphone) Tim Royalcon/Shutterstock.com; (phylactères) Natthareya/Shutterstock.com; **p. 46** : Fat Jackey/Shutterstock.com; **p. 47, 85 et 86** : MoFarouk/Shutterstock.com; **p. 49, 83** : object_photo/Shutterstock.com; **p.100** : Wise ant/Shutterstock.com; **p. 101** : (cube) attaphong/Shutterstock.com; (Rubik's cube géant) Popartic/Shutterstock.com; (carton) GO DESIGN/Shutterstock.com; (tas de cubes) pzAxe/Shutterstock.com; (Rubik's cube classique) gd_project/Shutterstock.com; (tour de cubes) Minakryn Ruslan/Shutterstock.com; (dés) Viktor Fedorenko/Shutterstock.com; (ballon) antart/Shutterstock.com; (diamant géométrique) Uncle Ulee/Shutterstock.com; **p. 104** : Biscotto Design/Shutterstock.com; **p. 107** : Maksim Gusarov/Shutterstock.com; **p. 109 et 149** : © Josée Nadeau; **p. 119 et 136** : Francois Poirier/Shutterstock.com; **p. 121 et 137** : Golden Sikorka/Shutterstock.com; **logos et captures d'écran** : Logo RIRE : Gracieuseté du Centre de transfert pour la réussite éducative du Québec (CTREQ); Logo Learning Disabilities Association of Ontario : Gracieuseté de Learning Disabilities Association of Ontario; Logo Institut des troubles d'apprentissage : Gracieuseté de l'Institut des troubles d'apprentissage; Logo Association canadienne des troubles d'apprentissage : Gracieuseté de l'Association canadienne des troubles d'apprentissage; captures d'écran Fin Lapin 3 et Météormath 2 : Alloprof © alloprof.qc.ca.

Toutes les citations de cet ouvrage ont fait l'objet d'une traduction libre. Chenelière Éducation est seul responsable de la traduction et de l'adaptation de cet ouvrage.

Tous les sites Internet présentés sont étroitement liés au contenu abordé. Après la parution de l'ouvrage, il pourrait cependant arriver que l'adresse ou le contenu de certains de ces sites soient modifiés par leur propriétaire, ou encore par d'autres personnes. Pour cette raison, nous vous recommandons de vous assurer de la pertinence de ces sites avant de les suggérer aux élèves.

L'achat en ligne est réservé aux résidents du Canada.



Table des matières

	Remerciements	IV
	Introduction	IX
CHAPITRE 1	Les difficultés et le trouble d'apprentissage en mathématiques	1
	1.1 Les difficultés d'apprentissage et le trouble d'apprentissage en mathématiques: définitions, causes et prévalence	2
	<i>Les définitions</i>	2
	<i>Les causes</i>	2
	<i>La prévalence</i>	3
	1.2 Le trouble d'apprentissage spécifique avec atteinte en mathématiques: définitions, manifestations, prévalence, conséquences et causes	5
	<i>Les définitions</i>	5
	<i>Les manifestations</i>	6
	<i>La prévalence</i>	7
	<i>Les conséquences</i>	7
	<i>Les causes</i>	8
CHAPITRE 2	L'apprentissage des mathématiques	10
	2.1 La place de l'erreur dans l'apprentissage	11
	2.2 Le modèle de réponse à l'intervention	12
	2.3 L'enseignement des mathématiques – vision didactique	13
	<i>La théorie des situations didactiques</i>	14
	<i>Les différents types de tâches en mathématiques</i>	15
	2.4 L'enseignement direct ou explicite	17
	<i>Le modelage</i>	17
	<i>La pratique guidée</i>	18
	<i>La pratique autonome</i>	18
	2.5 La rééducation	18
	<i>Les principes à observer</i>	19
CHAPITRE 3	Les modèles de classification des erreurs en mathématiques	23
	3.1 Le modèle neuropsychologique	24
	3.2 Le modèle anatomofonctionnel	24
	3.3 Le modèle cognitif	25
	<i>Le modèle de Temple et Geary</i>	26

3.4	Le modèle proposé: justification	27
	<i>Les types d'erreurs inclus dans notre modèle de classification</i>	<i>27</i>
CHAPITRE 4	Des interventions basées sur la recherche	30
4.1	Les légendes	31
	<i>Les sigles des catégories d'erreurs</i>	<i>31</i>
	<i>Les icônes associées aux ressources pédagogiques</i>	<i>31</i>
4.2	Des interventions pour les erreurs associées au traitement numérique	32
	<i>Des exemples d'erreurs associées au traitement numérique</i>	<i>32</i>
	<i>Des principes importants pour l'apprentissage du traitement numérique</i>	<i>33</i>
	<i>Intervention TN 1 La lecture des nombres magiques</i>	<i>35</i>
	<i>Intervention TN 2 L'identification de la position du chiffre dans un nombre</i>	<i>37</i>
	<i>Intervention TN 3 Le passage du code oral au code écrit pour les nombres de 11 à 16 et de 30 à 60</i>	<i>40</i>
	<i>Intervention TN 4 Le passage du code oral au code arabe pour les nombres de 70 à 99</i>	<i>42</i>
	<i>Intervention TN 5 Le passage de la représentation symbolique à la représentation concrète d'un nombre</i>	<i>44</i>
	<i>Intervention TN 6 Le passage de la représentation concrète à la représentation abstraite</i>	<i>45</i>
4.3	Des interventions pour les erreurs associées aux faits arithmétiques	46
	<i>Des exemples d'erreurs associées aux faits arithmétiques</i>	<i>46</i>
	<i>Des principes importants pour l'apprentissage des faits arithmétiques</i>	<i>47</i>
	<i>Des principes importants pour l'apprentissage des faits arithmétiques de l'addition (compter à partir du plus grand nombre et décomposer)</i>	<i>49</i>
	<i>Intervention FA 1 Les faits arithmétiques de l'addition et de la soustraction (concept du nombre et base 10)</i>	<i>52</i>
	<i>Intervention FA 2 Les faits arithmétiques de la multiplication quand les facteurs sont formés d'un chiffre chacun (répétition incrémentale)</i>	<i>56</i>
	<i>Intervention FA 3 Les faits arithmétiques de la multiplication (regroupement, faits connus et décomposition)</i>	<i>60</i>
	<i>Intervention FA 4 Les faits arithmétiques de la multiplication quand les facteurs sont formés d'un chiffre chacun (enregistrements)</i>	<i>63</i>

<i>Intervention FA 5 Les faits arithmétiques de la multiplication (écriture répétée)</i>	66
<i>Intervention FA 6 Les faits arithmétiques de la division</i>	69
<i>Intervention FA 7 Les faits arithmétiques des quatre opérations de base (CCC: Couvrir – Copier – Comparer)</i>	73
<i>Intervention FA 8 Les faits arithmétiques pour les quatre opérations de base (exercices)</i>	75
4.4 Des interventions pour les erreurs associées aux procédures	77
<i>Des exemples d'erreurs associées aux procédures</i>	77
<i>Des principes importants pour l'apprentissage des procédures</i>	77
<i>Intervention P 1 L'addition de deux nombres: ajout du minimum</i>	79
<i>Intervention P 2 La décomposition de nombres pour les additions dont la somme est supérieure à 10.</i>	80
<i>Intervention P 3 La décomposition de nombres pour les soustractions dont la différence est inférieure à 10.</i>	83
<i>Intervention P 4 La démarche séquentielle pour maîtriser la soustraction avec emprunt de nombres à deux chiffres</i>	84
<i>Intervention P 5 Les liens entre l'addition et la soustraction</i>	91
<i>Intervention P 6 L'addition et la soustraction de fractions OU la résolution d'équations algébriques</i>	92
<i>Intervention P 7 La multiplication de deux nombres à deux chiffres</i>	94
<i>Intervention P 8 L'enseignement explicite d'une des quatre opérations de base</i>	97
4.5 Des interventions pour les erreurs visuospatiales	100
<i>Des exemples d'erreurs associées aux représentations visuospatiales</i>	100
<i>Des principes importants pour l'apprentissage des concepts mathématiques liés aux représentations visuospatiales.</i>	101
<i>Intervention VS 1 La disposition des objets dans l'espace et la commutativité</i>	103
<i>Intervention VS 2 Le positionnement des chiffres pour les algorithmes associés aux quatre opérations de base</i>	106
<i>Intervention VS 3 Le raisonnement proportionnel.</i>	107
<i>Intervention VS 4 Le périmètre</i>	109
<i>Intervention VS 5 L'aire.</i>	112

CHAPITRE 5	Au travail !	114
5.1	Les tâches d'intégration	115
	<i>La classification des erreurs</i>	115
	<i>Le choix de l'intervention</i>	122
	<i>Les études de cas – La classification des erreurs</i> <i>et le choix de l'intervention</i>	129
5.2	Les solutions des tâches d'intégration	135
	<i>La classification des erreurs</i>	135
	<i>Le choix de l'intervention</i>	138
	<i>Les études de cas – La classification des erreurs</i> <i>et le choix de l'intervention</i>	141
	Annexe : Autres ressources francophones appropriées	145
	Glossaire	148
	Bibliographie	151

Introduction

Pourquoi cet ouvrage ?

La classe inclusive d'aujourd'hui comporte une grande diversité d'élèves, dont des élèves ayant des difficultés ou des troubles d'apprentissage. Puisque la recherche et l'information liées aux difficultés et au trouble en mathématiques demeurent limitées comparativement à celles qui concernent la lecture, et que les intervenantes et intervenants cherchent des moyens pour répondre aux besoins de ces élèves, nous espérons que cet ouvrage viendra combler un manque en éducation, principalement en ce qui concerne l'intervention efficace auprès de cette population. En utilisant cet ouvrage, les intervenantes et intervenants pourront se familiariser avec des pratiques d'enseignement et de rééducation basées sur la recherche pour mieux accompagner les élèves et remédier aux difficultés en mathématiques.

Quelle est la place de l'erreur dans l'apprentissage ?

On reconnaît l'existence d'une difficulté chez l'élève lorsqu'on observe des erreurs persistantes dans son travail (une erreur pouvant aussi être ponctuelle ou occasionnelle). On peut donc dire que l'erreur est une manifestation externe ou un symptôme de la présence d'un obstacle ou d'une difficulté. Par conséquent, elle possède un riche potentiel pédagogique, car elle vient éclairer notre compréhension du travail de l'élève. Elle a le statut « d'indicateur des tâches intellectuelles que résolvent les élèves et des obstacles auxquels s'affronte leur pensée pour les résoudre » (Astolfi, 2006, p. 19). Il faut donc non seulement reconnaître la présence des erreurs, mais également tenter de les comprendre pour mieux intervenir auprès de l'élève.

Or, afin d'intervenir efficacement, il s'avère nécessaire d'utiliser des interventions validées par la recherche. Le choix d'une intervention adéquate repose d'abord et avant tout sur l'identification de l'erreur commise par l'élève, car si celle-ci n'est pas ciblée correctement, les interventions peuvent être mal choisies et ne pas mener aux progrès escomptés (Vaughn et al., 2014). Puisque les élèves ne rencontrent pas tous le même genre de difficultés et ne profitent pas tous du même type d'interventions (Ramus, 2003), il est judicieux d'identifier le genre d'erreur afin de trouver l'intervention appropriée pour l'élève.

Toutefois, jusqu'à présent, les recherches concernant l'apprentissage des mathématiques, les modèles de classification des erreurs et les interventions efficaces pour les élèves ont été conçus en parallèle. Sachant qu'il est primordial d'utiliser un modèle de classification d'erreurs afin de cibler correctement les difficultés et de pouvoir par la suite choisir l'intervention la plus efficace pour remédier à ces difficultés, nous cherchons ici à relier ces champs de recherche en proposant un modèle de classification d'erreurs en mathématiques et des interventions validées par la recherche qui ciblent les erreurs identifiées. L'originalité de cet ouvrage se situe donc dans l'utilisation d'un modèle de classification d'erreurs pour orienter les interventions et ainsi faire progresser l'élève.

Que trouverez-vous dans cet ouvrage ?

Le présent ouvrage offre de l'information au sujet des difficultés et du trouble d'apprentissage en mathématiques (chapitre 1) ainsi que sur l'apprentissage des mathématiques lui-même (chapitre 2). Nous présentons quelques modèles de classification pour finalement en proposer un qui est à la fois facile d'utilisation et adéquat pour accompagner les élèves qui éprouvent des difficultés en mathématiques (chapitre 3). Ce modèle sert ensuite de fondement à l'organisation des interventions répertoriées et des ressources qui leur sont associées (chapitre 4). Nous présentons enfin des tâches d'intégration qui vous permettront de vous exercer à classer des erreurs et à choisir des interventions appropriées, avant d'accompagner vos élèves dans leur apprentissage des mathématiques (chapitre 5). Pour assurer une meilleure compréhension de l'ouvrage, un glossaire y a été ajouté.

Il importe toutefois de noter que bien que chaque intervention répertoriée – depuis les questions posées à l'élève jusqu'aux activités qui lui sont proposées – respecte différents principes didactiques et rééducatifs qui se trouvent au cœur de l'enseignement des mathématiques, cet ouvrage ne peut servir à planifier l'enseignement général s'adressant à l'ensemble de la classe; il est plutôt conçu pour faciliter l'intervention auprès d'élèves qui éprouvent des difficultés dans l'apprentissage des mathématiques.

Enfin, le contenu de cet ouvrage repose sur plusieurs recensions des écrits et sur les résultats d'une recherche que nous avons effectuée. Ces résultats montrent une amélioration dans le rendement et dans la vitesse d'exécution de l'élève après l'utilisation du modèle de classification d'erreurs proposé, combinée à une intervention validée par la recherche (et faisant partie des interventions présentées dans cet ouvrage). Cela témoigne du potentiel prometteur de l'outil conçu pour intervenir efficacement auprès des élèves ayant des difficultés ou un trouble d'apprentissage en mathématiques. Puisque d'autres chercheurs rapportent que les modèles de classification des erreurs méritent d'être étudiés davantage chez les élèves (Geary, 2004), qu'il existe peu de recherches concernant les difficultés en mathématiques (Buttterworth, Varma, Laurillard, 2011; Wilson et Dehaene, 2007) et que les intervenantes et intervenants de premier plan manquent d'information à ce sujet, il est important de poursuivre la réflexion et les recherches dans ce domaine.

Nous souhaitons que cet ouvrage ancré dans la théorie et la recherche puisse non seulement servir à la pratique de la personne enseignante, de l'orthopédagogue, de la personne enseignante d'appui à l'apprentissage et de la personne enseignante-ressource, mais permette aussi d'aider tous les élèves qui rencontrent des défis dans l'apprentissage des mathématiques.

Tableau 3.1 Les quatre types d'erreurs du modèle de classification

1. Les erreurs associées au traitement numérique	<ul style="list-style-type: none">• Difficultés à répéter des nombres à l'oral;• Difficultés à lire ou à écrire des nombres en code arabe (ex. : entendre neuf, mais écrire 3) ou en code écrit (ex. : voir 34, mais écrire soixante-seize);• Difficultés dans le transcodage menant à des erreurs lexicales (ex. : écrire 12 au lieu de 14) et syntaxiques (ex. : écrire 1008015 au lieu de 195);• Difficultés dans la compréhension du nombre (sens des nombres).
2. Les erreurs associées aux faits numériques	<ul style="list-style-type: none">• Difficultés de mémorisation des faits arithmétiques simples (ex. : tables d'addition et de multiplication);• Aucune automatisation;• Surutilisation des stratégies de comptage;• Vitesse d'exécution lente.
3. Les erreurs procédurales	<ul style="list-style-type: none">• Difficultés dans l'apprentissage, la planification et l'exécution d'algorithmes et de procédures simples et complexes (ex. : séquences d'étapes multiples);• Mauvaise position des chiffres dans les séquences de calcul;• Difficulté avec les procédures (ex. : procédures avec retenues ou emprunts);• Stratégies procédurales et algorithmiques immatures;• Compréhension erronée ou incomplète des concepts qui sous-tendent les procédures (ex. : système de numération décimal [base 10]).
4. Les erreurs visuospatiales	<ul style="list-style-type: none">• Difficultés dans l'orientation visuospatiale (différence entre droite et gauche, haut et bas, dessus et dessous, etc.);• Inversion des chiffres (ex. : écrire 6 pour 9);• Difficultés de dénombrement ou d'estimation d'une collection d'objets;• Alignement incorrect des nombres dans l'espace;• Problème de positionnement de nombres sur la droite numérique;• Difficultés de reconnaissance des symboles ou des couleurs;• Difficultés en géométrie (ex. : reconnaissance des formes et des dimensions).

Intervention TN 3 Le passage du code oral au code écrit pour les nombres de 11 à 16 et de 30 à 60

Recherche : Barray, V. (2013). Prise en charge des difficultés mathématiques des enfants porteurs de troubles spécifiques des apprentissages en ergothérapie. *Développements*, 3(16-17), 13-35. DOI 10.3917/devel.016.0013

Âge des élèves ayant participé à l'étude : 7 à 9 ans (mais l'intervention peut être utilisée avec des élèves de tout âge)

Objectif

Utiliser le suffixe et le préfixe (ou la ou les premières lettres) d'un mot-nombre présenté à l'oral pour déterminer la façon d'écrire les nombres de 11 à 16 et de 30 à 60.




Description de l'intervention

1. Expliquer à l'élève que certains nombres peuvent prêter à confusion étant donné leur forme orale (ex. : 13 et 30, 14 et 40) et que le nom de certains nombres n'indique pas la quantité (ex. : on dit « douze » et non « dix-deux »).
2. Proposer à l'élève un exercice d'identification de la terminaison du mot (suffixe) des nombres particuliers (de 11 à 16) et des mots-nombres (de 30 à 60). En questionnant l'élève, l'amener à réaliser que les nombres de 11 à 16 se terminent en « ze » et que les mots-nombres de 30 à 60 se terminent en « ante/ente ».
 - a) Présenter des cartes-éclair des nombres particuliers de 11 à 16 et de leur mot-nombre (ex. : onze). Demander à l'élève ce qu'il remarque par rapport à la terminaison. Associer le nombre avec le mot-nombre et repérer la terminaison « ze ».
 - b) Présenter des cartes-éclair des dizaines de 30 à 60 et de leur mot-nombre (ex. : quarante). Demander à l'élève ce qu'il remarque par rapport à la terminaison. Associer le nombre avec le mot-nombre et repérer la terminaison « ante/ente ». Le « ante/ente » représente des dizaines.
3. Repérer les préfixes ou les premières lettres des nombres. Souligner les ressemblances entre certains préfixes. Par exemple :
 - a) « tr » dans « treize » et « trente » est le même préfixe que dans « trois ».
 - b) « qua » dans « quatorze » et « quarante » est le même préfixe que dans « quatre ».
 - c) « s » est la première lettre de « seize » et « soixante », comme de « six ».
4. Dicter à l'oral des mots-nombres et demander à l'élève d'écrire le nombre, en ciblant d'abord, dans cet ordre :
 - a) le suffixe, afin de déterminer si le nombre :
 - n'a qu'une dizaine, donc s'il se situe entre 11 et 16 (suffixe « ze »);
 - a plusieurs dizaines, donc s'il se situe entre 30 et 60 (suffixe « ante/ente »);
 - b) le préfixe (ou la première lettre), afin de déterminer l'endroit où se situe le nombre entre 11 et 16 (si le suffixe était « ze ») ou le nombre de dizaines en jeu (si le suffixe était « ante/ente »).

Remarque : Lorsque le transcodage des nombres de 11 à 16 et de 30 à 60 est acquis, continuer avec les nombres de 70 à 99 (voir l'intervention TN 4 à la page 42).

Ressource en ligne



Nombres en chiffres par *logicieléducatif.fr*   

Une série d'exercices visant à écrire en code arabe le nombre dicté. Possibilité de choisir l'intervalle des nombres dictés (ex. : 30 à 60), de varier la quantité de nombres (ex. : cinq nombres dictés dans une série) et d'offrir un support visuel ou auditif (texte ou son).

En ligne : <https://www.logicieleducatif.fr/math/numeration/nombreschiffres.php>

Notes : _____

Intervention FA 7 Les faits arithmétiques des quatre opérations de base (CCC: Couvrir – Copier – Comparer)

Objectif

Mémoriser les faits arithmétiques des quatre opérations de base pour aboutir à une automatisation.

Remarque 1: Avant de travailler sur la mémorisation des faits arithmétiques, il est très important de travailler sur le sens des opérations. Ainsi, l'élève doit d'abord et avant tout acquérir une compréhension de l'opération à l'étude (voir l'intervention P 6 à la page 92).

Remarque 2:

- L'élève doit travailler en autonomie.
- La stratégie doit s'appliquer en un temps prédéterminé (à ajuster en fonction des habiletés de l'élève).

IMPORTANT: Attention! Le chronométrage peut engendrer un stress supplémentaire chez l'élève, ce qui peut nuire à l'apprentissage. Il est donc recommandé de chronométrer l'élève, mais à son insu ou sans insister sur cet élément pour qu'il ne devienne pas central dans l'apprentissage (il est plus important de prendre son temps et d'obtenir une réponse exacte que de se dépêcher).

Recherche: Traduction libre de Stocker Jr., J. D. et Kubina Jr., R. M. (2017). Impact of Cover, Copy, and Compare on Fluency Outcomes for Students with Disabilities and Math Deficits: A Review of the Literature. *Preventing School Failure, 61*(1), 56-68. DOI: 10.1080/1045988X.2016.1196643

Âge des élèves ayant participé à l'étude: 5 à 18 ans (mais l'intervention peut être utilisée avec des élèves de tout âge)

Description de l'intervention

Demander à l'élève de:

1. regarder le fait arithmétique et la réponse qui se trouvent sur la gauche de la page;

$5 \times 5 = 25$	
-------------------	--

2. couvrir le fait arithmétique et la réponse; (COUVRIR)

--	--

3. écrire le fait arithmétique et la réponse sur la droite de la page; (COPIER)

	$5 \times 5 = 25$
--	-------------------

4. dévoiler la partie cachée (fait arithmétique et réponse) qui se trouve sur la gauche;

$5 \times 5 = 25$	$5 \times 5 = 25$
-------------------	-------------------

5. comparer la partie gauche et la partie droite. (COMPARER)
6. Si la partie droite ne correspond pas à la partie gauche, l'élève peut corriger son erreur en :
 - a) écrivant la bonne réponse trois fois ;
 - b) répétant la stratégie CCC.

Variantes de la même stratégie :

- CCC verbale – À l'étape 3, l'élève **dit le fait arithmétique et la réponse à voix haute** au lieu de les écrire.
- CCC cognitive – À l'étape 3, l'élève **prononce mentalement le fait arithmétique et la réponse** au lieu de les écrire.
- CCC modelée – L'élève regarde le fait arithmétique et la réponse à l'étape 1, puis **écrit le fait arithmétique et la réponse avant de cacher celle-ci** à l'étape 2.

Ressource en ligne



Générateurs d'exercices par *MiCetF*   

Générateur d'équations (+, -, x ou ÷) qui permet de choisir les termes et la grandeur des nombres utilisés. Les fiches sont générées en format PDF. L'élève peut imprimer les fiches ou écrire sa réponse à l'aide des outils intégrés dans le lecteur de fichiers PDF.

En ligne : <https://micetf.fr/operations/>

Notes: _____

Intervention P 3 La décomposition de nombres pour les soustractions dont la différence est inférieure à 10

Objectif


Trouver des différences inférieures à 10 en décomposant un nombre pour passer à la dizaine la plus proche.

Description de l'intervention

Méthode de « comptage en avant »

1. Demander à l'élève de trouver la différence entre 22 et 17.
2. Expliquer à l'élève que lorsque les nombres semblent proches l'un de l'autre, pour trouver la différence, on peut partir du plus petit nombre et compter sur ses doigts les unités nécessaires pour se rendre au plus grand nombre.


(ex. : $22 - 17$ 17..... 18..... 19..... 20..... 21..... 22)



Méthode de « comptage à rebours »

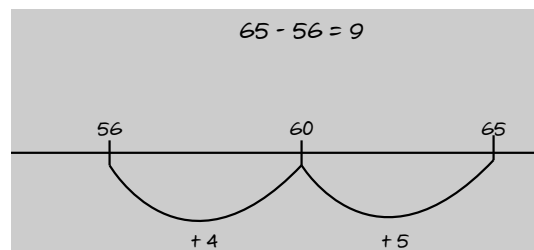
1. Demander à l'élève de trouver la différence entre 52 et 49.
2. Expliquer à l'élève que lorsque les nombres semblent proches l'un de l'autre, pour trouver la différence, on peut partir du plus grand nombre et compter oralement à l'envers les unités nécessaires pour se rendre au plus petit nombre. L'élève peut tenir le compte sur ses doigts.

(ex. : $52 - 49$ 52..... 51..... 50..... 49).



Décomposition additive pour passer à la dizaine dans le « comptage en avant »

1. Demander à l'élève de trouver la différence entre 65 et 56.
2. Demander à l'élève d'écrire les deux nombres sur une ligne (sur laquelle on ne voit aucun autre nombre).
3. Demander à l'élève de compter les unités entre le plus petit nombre et la dizaine la plus proche, puis de compter les unités entre cette dizaine et le plus grand nombre, et enfin d'additionner les deux quantités d'unités obtenues.



Recherche : Barry, V. (2013). Prise en charge des difficultés mathématiques des enfants porteurs de troubles spécifiques des apprentissages en ergothérapie. *Développements*, 3(16-17), 13-35. DOI: 10.3917/devel.016.0013

Âge des élèves ayant participé à l'étude : 7 à 9 ans (mais l'intervention peut être utilisée avec des élèves de tout âge)

Intervention VS 5 L'aire

Recherche : Adaptation de Cass, M., Cates, D. et Smith, M. (2003). Effects of Manipulative Instruction on Solving Area and Perimeter Problems by Students with Learning Disabilities. *Learning Disabilities Research and Practice, 18*(2), 112-120.

Âge des élèves ayant participé à l'étude : 13 à 16 ans (mais l'intervention peut être utilisée avec des élèves de tout âge)

Objectif

Utiliser le géoplan pour amener l'élève à acquérir une compréhension du concept d'aire.

Remarque : Cette intervention requiert l'utilisation d'un géoplan, d'élastiques et d'un ruban à mesurer d'environ 8 mètres.

Description de l'intervention

Remarque : Travailler d'abord avec le concept de périmètre. Lorsque l'élève maîtrise ce concept, travailler sur le concept d'aire.

Pendant les deux premières séances :

- a) Expliquer ce qu'est l'aire: « Mesure d'une surface fermée à deux dimensions » (ex. : la superficie disponible pour marcher dans le gymnase, la superficie disponible sur la page couverture d'un livre, etc.).
- b) Donner un exemple concret (ex. : l'aire de la salle de classe) et compter le nombre de carreaux au sol ou de panneaux au plafond.
- c) Montrer à l'élève comment utiliser le géoplan pour créer des formes.
- d) Demander à l'élève de créer quelques formes.

Pendant les séances suivantes :

1. Aire d'un carré

- a) Construire un carré de dimensions 4×4 sur le géoplan.
- b) Demander à l'élève d'utiliser des élastiques pour diviser le carré initial en autant de carrés de dimensions 1×1 que possible.
- c) Dénombrer les petits carrés avec l'élève.

Si l'élève dénombre incorrectement les petits carrés, le corriger, puis lui demander de dénombrer les petits carrés de nouveau.

2. Aire de différentes figures

- a) Créer une nouvelle figure sur le géoplan, en veillant à n'utiliser que des segments verticaux ou horizontaux (afin que l'élève puisse compter les unités).
- b) Demander à l'élève de trouver l'aire de cette nouvelle figure en utilisant la stratégie qui a été présentée au numéro 1 (aire d'un carré).
- c) Répéter a) et b) afin que l'élève trouve l'aire de cinq nouvelles figures.

3. Modelage de la résolution de deux problèmes d'aire avec le géoplan

- a) Choisir deux problèmes portant sur l'aire et montrer à l'élève comment les résoudre à l'aide du géoplan.

Préciser à l'élève qu'il faut d'abord reproduire la figure du problème sur le géoplan. Construire la figure sur le géoplan, puis la comparer à celle du problème et confirmer qu'elles sont bel et bien semblables.

b) Enlever la figure du géoplan et demander à l'élève d'y construire une nouvelle figure, puis de trouver l'aire de celle-ci en utilisant la stratégie qui a été présentée au numéro 1 (aire d'un carré).

4. Résolution de deux nouveaux problèmes d'aire avec le géoplan

Présenter deux nouveaux problèmes à l'élève et lui demander de les résoudre en utilisant le géoplan. Guider l'élève au besoin.

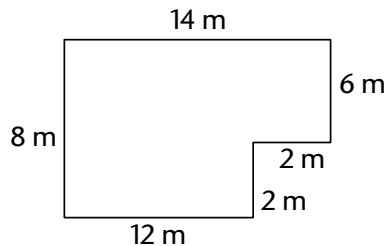
5. Aire d'un objet

Inviter l'élève à mesurer un objet (ex. : table, tapis, nappe, etc.), puis à en calculer l'aire.

6. Résolution de deux problèmes d'aire sans géoplan

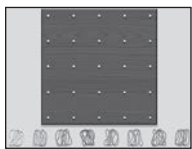
a) Choisir deux nouveaux problèmes qui nécessitent de faire une multiplication avec retenues.

Exemple : Trouve l'aire de la salle de classe ci-dessous.



b) Inviter l'élève à résoudre ces problèmes sans utiliser le géoplan (avec du papier et un crayon seulement).

Ressource en ligne



Géoplan par *Mathlearningcenter.org*  

Géoplan sur lequel on peut placer des élastiques de différentes couleurs pour former des figures géométriques simples ou complexes.

Remarque : Le site est en anglais, mais le géoplan en tant que tel ne contient aucun texte et peut donc être utilisé par les élèves sans problème.

En ligne : <https://www.mathlearningcenter.org/apps/geoboard>

Classification des erreurs | Exemple 2

Gino (9 ans)

Regarde attentivement les équations ci-dessous et inscris le bon nombre dans chacune des cases.

$$4 + \boxed{11} = 7$$

$$\boxed{8} - 3 = 11$$

$$6 - \boxed{10} = 4$$

$$\boxed{13} + 3 = 10$$

Catégorie(s) d'erreurs: _____

Justification: _____

- Anabelle fait des erreurs en écrivant et en lisant des nombres.
- Hugo associe erronément une propriété de l'addition à la soustraction.
- Ahmed se trompe dans la procédure de la multiplication.
- Nicholas ne parvient pas à trouver des polygones dans des figures simples ou complexes.

Comment intervenir efficacement auprès de ces élèves pour les aider à surmonter leurs difficultés? Cet ouvrage présente des pratiques d'enseignement et des interventions validées par la recherche pour répondre aux besoins des élèves ayant des difficultés ou un trouble d'apprentissage en mathématiques.

Josée Nadeau et Manon LeBlanc proposent un modèle de classification des erreurs qui sert de fondement à l'organisation de dizaines d'interventions simples et efficaces. Il est ainsi possible d'identifier les types d'erreurs (erreurs associées au traitement numérique, aux faits arithmétiques, aux procédures et/ou aux représentations visuospatiales) et de cibler le moyen le plus approprié pour améliorer la performance de l'élève. Pour chaque intervention répertoriée, les autrices citent la recherche, détaillent les étapes à suivre pour accompagner l'élève et illustrent leur propos d'exemples. Elles suggèrent de plus des ressources francophones informatisées offertes gratuitement sur Internet.

Ce guide est destiné à celles et ceux qui veulent comprendre les erreurs en mathématiques de leurs élèves afin de mieux les aider à chacun des paliers du modèle de réponse à l'intervention. Le dernier chapitre propose des études de cas qui permettront de s'exercer à classifier les erreurs et à choisir les interventions appropriées.

Josée Nadeau, Ph. D., est professeure agrégée au Département d'enseignement au primaire et de psychopédagogie à la Faculté des sciences de l'éducation de l'Université de Moncton où elle donne des cours liés à l'enfance en difficulté. Elle travaille depuis plus de 20 ans dans le domaine de l'évaluation diagnostique et de l'intervention auprès d'élèves présentant des problèmes de comportement et des troubles d'apprentissage. En recherche, elle s'intéresse au dépistage et à la rééducation des troubles et des difficultés d'apprentissage.

Manon LeBlanc, Ph. D., est didacticienne des mathématiques et professeure agrégée au Département d'enseignement au primaire et de psychopédagogie à la Faculté des sciences de l'éducation de l'Université de Moncton. Elle s'intéresse à l'enseignement et à l'apprentissage des mathématiques au primaire et au secondaire et plus particulièrement aux activités qui permettent d'attribuer un sens aux mathématiques. Elle souhaite amener les gens à voir les mathématiques qui se trouvent autour d'eux et à développer une relation positive avec celles-ci.