L’Iris Center

Algèbre (partie 1) :
Stratégies d’apprentissage de l’algèbre pour débutants

UNITÉ D’ÉTUDES DE CAS

Crée par Kimberly Paulsen, D.Ed.,
Université Vanderbilt

iris.peabody.vanderbilt.edu ou iriscenter.com

Clientèle :

Corps professoral des collèges et des universités
- Fournisseurs PP
- Professionnels de l’enseignement actifs qui contribuent à la préparation d’enseignantes et d’enseignants efficaces voués à l’amélioration des résultats scolaires de tous les enfants, particulièrement les enfants ayant des besoins particuliers, de la naissance jusqu’à l’âge de 21 ans

Grille STAR

Algèbre (partie 1)

Méthode d'enseignement concrète - semi-concrète - abstraite (CSA)

Qu'est-ce qu'une grille STAR…

Sur une grille STAR (**STrAtégies et Ressources**), vous trouverez la description d'une stratégie bien documentée qui peut vous aider à résoudre les études de cas comprises dans l'unité.

En quoi consiste la méthode...

La méthode concrète - semi-concrète - abstraite pour l'enseignement de concepts mathématiques est une stratégie qui permet aux élèves de comprendre un concept avant de mémoriser les algorithmes :

1) Au stade concret, les élèves manipulent des objets tridimensionnels (tuiles algébriques, matériel de manipulation avec représentations de variables et d'unités, etc.). Cette interaction va les aider à comprendre le concept au lieu de simplement résoudre l'algorithme.

2) Au stade semi-concret, les élèves utilisent des objets bidimensionnels (illustrations, etc.) pour représenter les problèmes. Ces illustrations peuvent leur être présentées par l'enseignante ou l'enseignant ou faire partie du programme utilisé en classe, ou les élèves peuvent dessiner leurs propres représentations du problème.

3) Au stade abstrait, les élèves doivent résoudre l'algorithme sans l'aide de matériel concret ou semi-concret.

Ce que disent les études et les ressources…

- La méthode CSA convient à tous les groupes d'âges et peut aider les élèves à apprendre des concepts, des opérations et des applications de base.
- Les élèves n'ont pas besoin d'une longue expérimentation aux stades concret et semi-concret pour comprendre les algorithmes.
- Les élèves démontrent une compréhension conceptuelle du processus lorsqu'ils utilisent cette méthode au lieu de simplement compléter l'algorithme.

Conseils pour la mise en application…

- L'enseignante ou l'enseignant doit être familier avec les objets concrets avant de pouvoir enseigner aux élèves comment s'en servir.
- L'enseignante ou l'enseignant doit faire de la modélisation aux trois stades de la méthode CSA.
- L'enseignante ou l'enseignant doit surveiller continuellement le travail des élèves durant les stades concret et semi-concret, en les interrogeant sur leur raisonnement et en donnant des explications, au besoin.

Types d'activités à utiliser…

- Matériel de manipulation :
  - Les carrés verts représentent 1. Chaque carré porte le symbole « + » ou « - ».
  - Les rectangles jaunes représentent x. Chaque rectangle porte le symbole « + » ou « - ».
  - D'autres objets peuvent être utilisés pour représenter y, y^2, y^3, x^2 et x^3.

Addition et soustraction de nombres entiers positifs et négatifs

1A.

4 + 6 = 10

Étape 1 : Écrire le problème.

$4 + 6 =$

Étape 2 : À l'aide du matériel de manipulation, représenter 4 carrés positifs et 6 carrés positifs.

Étape 3 : Additionner les carrés ensemble pour obtenir 10 carrés positifs.

Étape 4 : Écrire la réponse.

10

1B.

${}^{-}4 + {}^{-}6 = {}^{-}10$

Étape 1 : Écrire le problème.

${}^{-}4 + {}^{-}6 =$

Étape 2 : À l'aide du matériel de manipulation, représenter 4 carrés négatifs et 6 carrés négatifs.

Étape 3 : Additionner les carrés ensemble pour obtenir 10 carrés négatifs.

Étape 4 : Écrire la réponse.

${}^{-}10$

1C.

${}^{-}4 + {}^{+}6 = 2$

Étape 1 : Écrire le problème.

${}^{-}4 + {}^{+}6 =$

Étape 2 : À l'aide du matériel de manipulation, représenter 4 carrés négatifs et 6 carrés positifs.

Étape 3 : Biffer les paires égales de façon à obtenir 2 carrés positifs.

Étape 4 : Écrire la réponse.

2

1D.

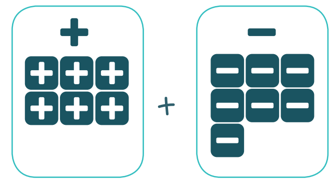
$^{+}6 + {}^{-}7 = {}^{-}1$

Une autre méthode consiste à utiliser un napperon qui porte le signe « + » sur un côté et le signe « - » sur l'autre côté.

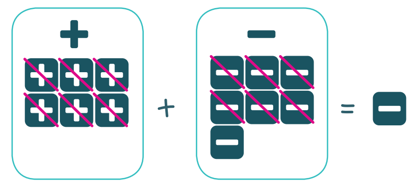
Étape 1 : Écrire le problème.

$^{+}6 + {}^{-}7 =$

Étape 2 : À l'aide du matériel de manipulation, représenter 6 blocs sur le côté positif et 7 blocs sur le côté négatif.



Étape 3 : Biffer les paires égales de façon à obtenir 1 carré négatif.



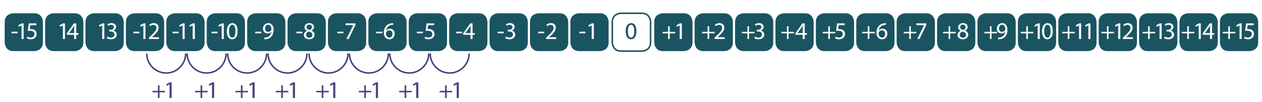
Étape 4 : Écrire la réponse.

$^{-}1$

Remarque : *Avant d'utiliser le matériel de manipulation, les élèves doivent convertir tous les problèmes de soustraction en addition de nombres négatifs.*

1E.

$^{-}12 + 8 = {}^{-}4$



L'emploi d'une ligne numérique aidera les élèves à déplacer les nombres dans la bonne direction. Ce processus montre aux élèves comment partir de ⁻12 et aller ensuite dans la direction de 8 positifs, pour s'arrêter à ⁻4.

Multiplication et division d'expressions

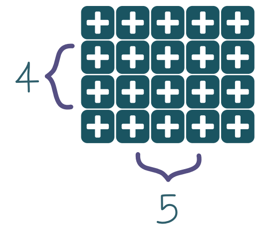
2A.

$4 \cdot 5 = 20$

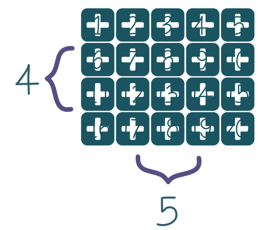
Étape 1 : Écrire le problème.

$4 \cdot 5 =$

Étape 2 : À l'aide du matériel de manipulation, représenter $4 \cdot 5$.



Étape 3 : Les élèves peuvent compter les carrés si nécessaire, ou ils peuvent compter par 5.



Étape 4 : Écrire la réponse.
(Si le problème était $^{-}4 \cdot 5$, vous utiliseriez le même processus <u>mais en indiquant que la réponse serait négative</u>.)

20

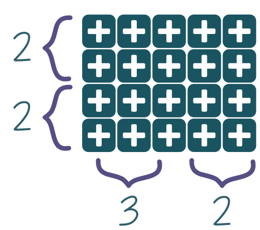
2B.

$(2 + 2) \cdot (3 + 2) = 20$

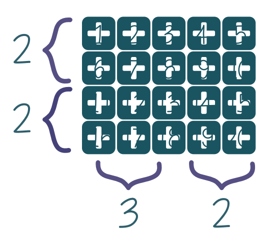
Étape 1 : Écrire le problème.

$(2 + 2) \cdot (3 + 2) =$

Étape 2 : À l'aide du matériel de manipulation, représenter $(2 + 2)$ ET $(3 + 2)$. *Remplir les tuiles jusqu'à l'obtention d'un rectangle.*



Étape 3 : Les élèves peuvent compter les carrés si nécessaire, ou ils peuvent compter par 5.



Étape 4 : Écrire la réponse.

20

2C.

$$\frac{(3x + 9)}{3} = x + 3$$

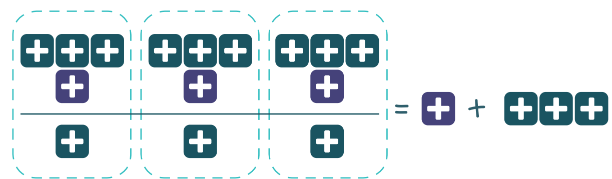
Étape 1 : Écrire le problème.

$$\frac{(3x + 9)}{3} =$$

Étape 2 : Avec le matériel de manipulation, représenter $\frac{(3x + 9)}{3} = x + 3$

Étape 3 : Les élèves peuvent biffer les carrés ou les empiler pour mieux visualiser l'ordre des opérations.

Étape 4 : Répartir respectivement les tuiles *x* et les tuiles 1 par groupe de 3 pour montrer que l'équation est égale à x +3.



Étape 5 : Écrire la réponse.

$x + 3$

2D.

$$(2x + 6) + (4x + 7) = 6x + 13$$

Étape 1 : Écrire le problème.

$(2x + 6) + (4x + 7) =$

Étape 2 : À l'aide du matériel de manipulation, représenter $(2x + 6)$ ET $(4x + 13)$.

Étape 3 : Combiner les tuiles *x* et les tuiles 1.

Étape 4 : Écrire la réponse.

$6x + 13$

Résolution d'équations

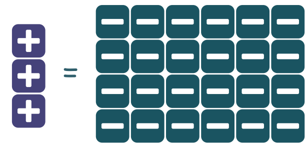
3A.

$3x = {}^{-}24$ trouver la valeur de x

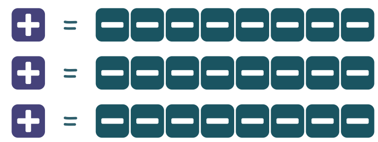
Étape 1 : Écrire l'équation.

$3x = {}^{-}24$

Étape 2 : À l'aide du matériel de manipulation, représenter $3x = {}^{-}24$.



Étape 3 : Séparer chaque tuile *x*, puis répartir les tuiles 1 également entre les *x*.



Étape 4 : Écrire la réponse.

$x = {}^{-}8$

3B.

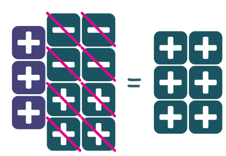
$3x + {}^{-}4 = 2$ trouver la valeur de x

Étape 1 : Écrire l'équation.

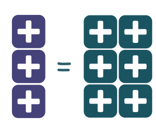
$3x + {}^{-}4 = 2$

Étape 2 : À l'aide du matériel de manipulation, représenter $3x + {}^{-}4 = 2$.

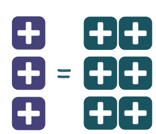
Étape 3 : Ajouter +4 de chaque côté de l'équation, et biffer la paire qui s'annule.



Étape 4 : Simplifier en retirant les tuiles biffées.



Étape 5 : Séparer chaque tuile *x*, puis répartir les tuiles 1 également entre les *x*.



Étape 6 : Écrire la réponse.

$x = 2$

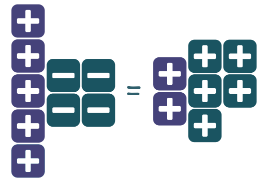
3c.

$5x - 4 = 2x + 5$ trouver la valeur de x

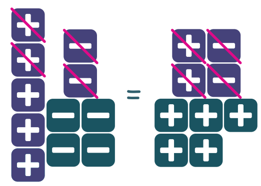
Étape 1 : Écrire l'équation.

$5x + {}^{-}4 = 2x + 5$

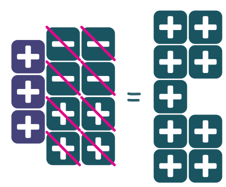
Étape 2 : À l'aide du matériel de manipulation, représenter $5x - 4 = 2x + 5$.



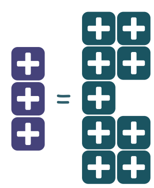
Étape 3 : Ajouter $-2x$ des deux côtés de l'équation, et biffer la paire qui s'annule.



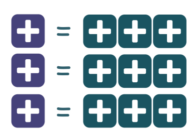
Étape 4 : Ajouter $+4$ de chaque côté de l'équation, et biffer la paire qui s'annule.



Étape 5 : Simplifier en retirant les tuiles biffées.



Étape 6 : Séparer chaque tuile x, puis répartir les tuiles 1 également entre les x.



Étape 7 : Écrire la réponse.

$x = 3$

À retenir…

- Les activités réalisées aux stades concrets et semi concret doivent représenter le processus réel pour que les élèves puissent généraliser le processus au stade abstrait.
- Les élèves doivent être capables de manipuler les objets concrets; par conséquent, prévoyez suffisamment d'objets pour un travail individuel ou en petits groupes (ne comptant pas plus de trois élèves).

Ressources…

Gagnon, J. C., & Maccini, P. (2001). Preparing students with disabilities for algebra. *TEACHING Exceptional Children,* 34(1), 8–15.

Maccini, P., & Hughes, C. A. (1997). Mathematics interventions for adolescents with learning disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 12(3), 168–176.

Maccini, P., & Gagnon, J. C. (2000). Best practices for teaching mathematics to secondary students with special needs. *Focus on Exceptional Children*, 32(5), 1–22.

Witzel, B., Smith, S. W., & Brownell, M. T. (2001). How can I help students with learning disabilities in algebra? *Intervention in School and Clinic*, 37(2), 101–104.

Witzel, B. S., Mercer, C. D., & Miller, M. D. (2003). Teaching algebra to students with learning difficulties: An investigation of an explicit instruction model. *Learning Disabilities Research & Practice*, 18(2), 121–131.