

Graspable Math

À la FGA et la FGJ

Formation du 2 juin 2020



Documents et liens accessibles sur le site
du [RÉCIT MST](#), dans l'onglet Formations

Louise Roy

Conseillère pédagogique



RÉCIT MST



Description

L'application en ligne [Graspable Math](#) permet de manipuler des expressions mathématiques et algébriques, résoudre des équations, travailler avec des graphiques, faire des démonstrations, etc. Elle est pertinente tant pour le primaire que pour le secondaire et en FGA, en apprentissage et particulièrement en support à l'enseignement à distance.

Dans cet atelier, vous découvrirez le canvas, les options de configuration et la création d'activités pour les élèves.

Objectif

Une approche pédagogique différente appuyée sur l'application en ligne [Graspable Math](#) permet de créer des activités amenant les élèves à développer un raisonnement original et personnel.

Cette application s'utilise dans un contexte d'apprentissage, d'enseignement et pour les démonstrations.

Déroulement de l'atelier

- Approches pédagogiques
- Le Canvas *Graspable Math*
 - Exploration de différents concepts
 - Le canvas pour enseigner et pour apprendre
- Les activités
 - Exploration (mode élève)
 - Création d'activités (mode enseignant)
 - Partage d'une session
 - Suivi des élèves
- Retour et partage

APPROCHES PÉDAGOGIQUES

Une approche n'est pas une méthode

Approches pédagogiques

Pratiques	Description
A-Réelle déduction	Enseigne une règle de façon explicite qui est ensuite appliquée par les élèves
B-Pratique inductive consciente par découverte guidée	Exemples variés, questions posées par l'enseignant, les élèves découvrent la règle
C-Pratique inductive suivie d'une explication <i>explicite</i>	Exercices répétés à partir d'un exemple puis explication de l'enseignant
D-Pratique inductive implicite avec matériel structuré	Présentation de plusieurs exemples corrects, l'apprentissage se fait par processus d'internalisation sans enseignement explicite
E-Pratique inductive implicite sans matériel structuré	Mise en contact d'exemples pas nécessairement structurés, apprentissage par internalisation

A-Approche déductive

Pour additionner deux fractions, tu dois:

$$\frac{5}{12} + \frac{3}{8}$$

- Trouver le dénominateur commun

$$\frac{5}{3 \times 4} + \frac{3}{2 \times 4} \quad \rightarrow$$

$$2 \times 3 \times 4 = 24$$

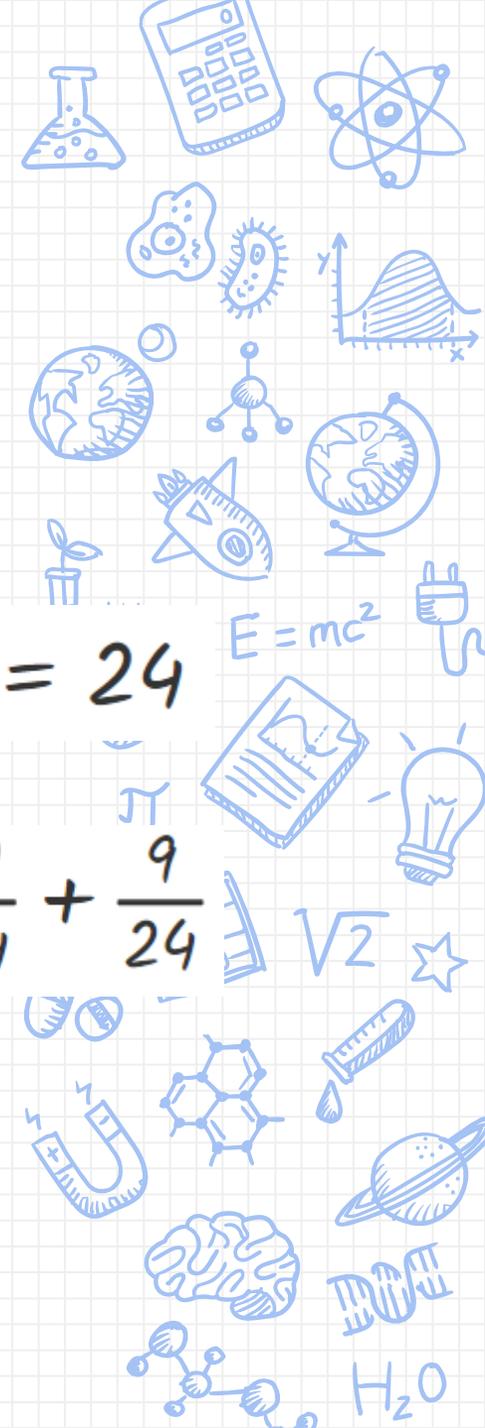
- Mettre les deux fractions au même dénominateur

$$\frac{5 \times 2}{3 \times 4 \times 2} + \frac{3 \times 3}{2 \times 4 \times 3} \quad \rightarrow$$

$$\frac{10}{24} + \frac{9}{24}$$

- Additionner les numérateurs
- Simplifier si nécessaire

$$\frac{19}{24}$$



B-Pratique inductive par découverte guidée

Observe ce qui se passe lorsqu'on additionne deux fractions qui n'ont pas le même dénominateur :

Que remarques-tu lorsque tu veux additionner les fractions?

$$\frac{2}{3} + \frac{1}{4}$$

En effet, tu ne peux pas....

En double-cliquant, qu'est-ce qui se passe?

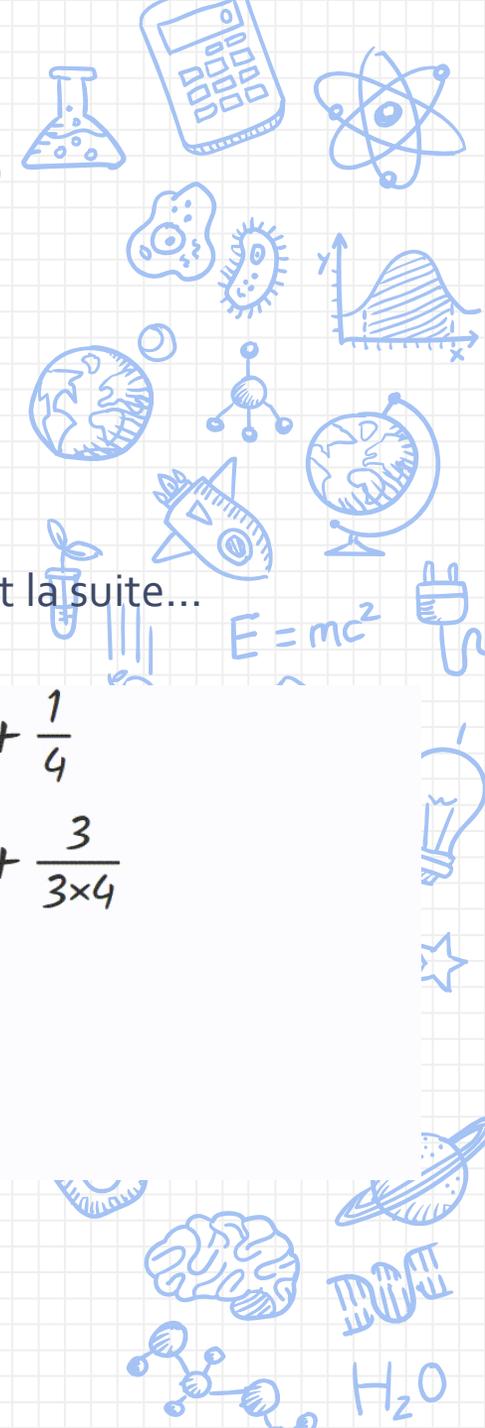
Tu as pu voir que le dénominateur de la fraction de gauche est multiplié aux deux termes de la fraction de droite et vice-versa.

$$\frac{2}{3} + \frac{1}{4}$$

$$\frac{2}{3} + \frac{1}{4}$$

Observe maintenant la suite...

$$\frac{2}{3} + \frac{1}{4}$$
$$\frac{2 \times 4}{3 \times 4} + \frac{3}{3 \times 4}$$



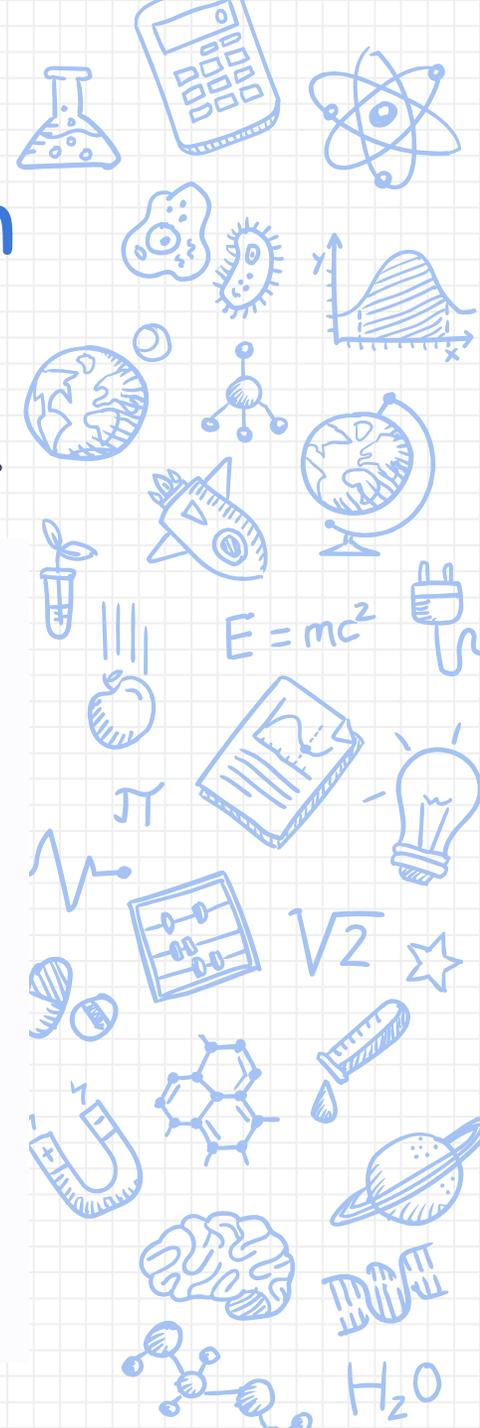
C-Pratique inductive suivie d'une explication

On doit offrir plusieurs cas à l'élève afin qu'il généralise.

$$\frac{3}{5} + \frac{2}{3}$$

$$\frac{4}{7} + \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{6} + \frac{3}{8}$$



D-Pratique inductive implicite avec matériel structure

Semblable à la pratique inductive suivi d'une explication

- Plusieurs cas, plus progressifs;
- Observations à noter au fur et à mesure afin que l'élève construise son hypothèse et la valide avec d'autres cas;
- Convient davantage aux élèves plus autonomes, pour des apprentissages complémentaires ou un cas particulier d'un concept déjà abordé. (Exemple avec la soustraction de fractions lorsque l'addition vient d'être vue).

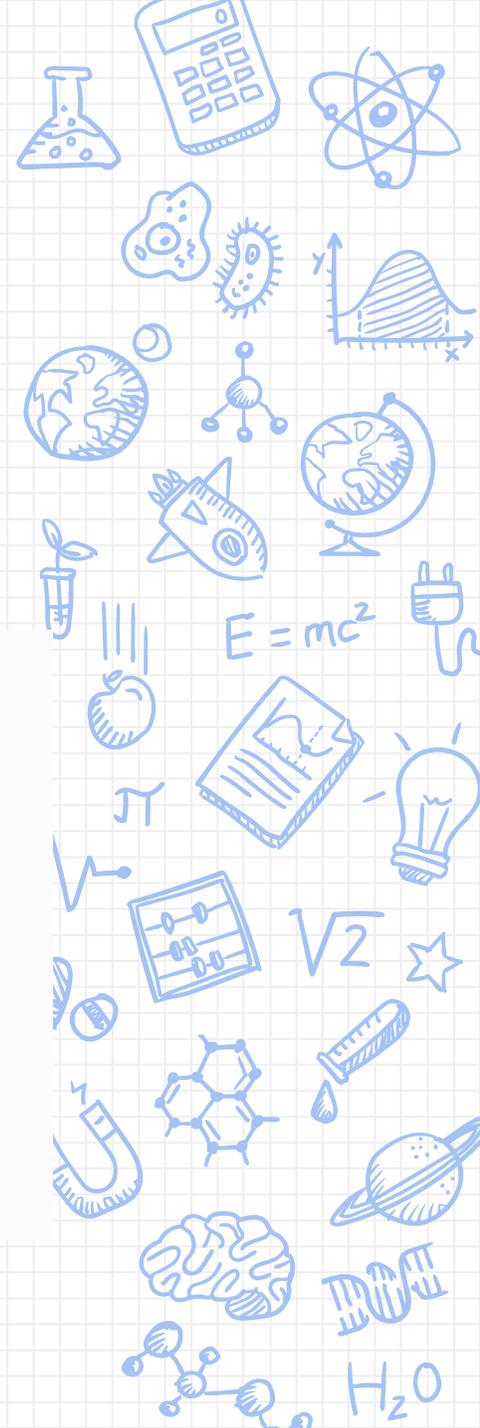


E-Approche inductive implicite

Vue lors dans les vidéos précédentes...

$$\frac{2}{3} + \frac{1}{4}$$

$$\frac{2}{3} + \frac{1}{4}$$
$$\frac{2 \times 4}{3 \times 4} + \frac{3}{3 \times 4}$$



EXTRAITS DE LECTURE

Ce qui sous tend l'approche inductive

Ce que disent les recherches

- « ...l'apprentissage de l'algèbre se doit d'aller au-delà de l'efficacité avec les opérations arithmétiques vers une explication des structures sous-jacentes. » (1)
- « Il faut donner l'occasion aux élèves de se comporter comme des mathématiciens en développant, en appuyant et en mettant au défi leurs habiletés à modéliser des situations particulières. » (2)

(1) [Apprentissage de l'algèbre: procédures et difficultés rencontrées lors de la résolution de problèmes.](#) (2019) CRÉ

(2) [L'art de questionner de façon efficace](#) (2011-Ministère de l'éducation de l'Ontario)

Quelques citations

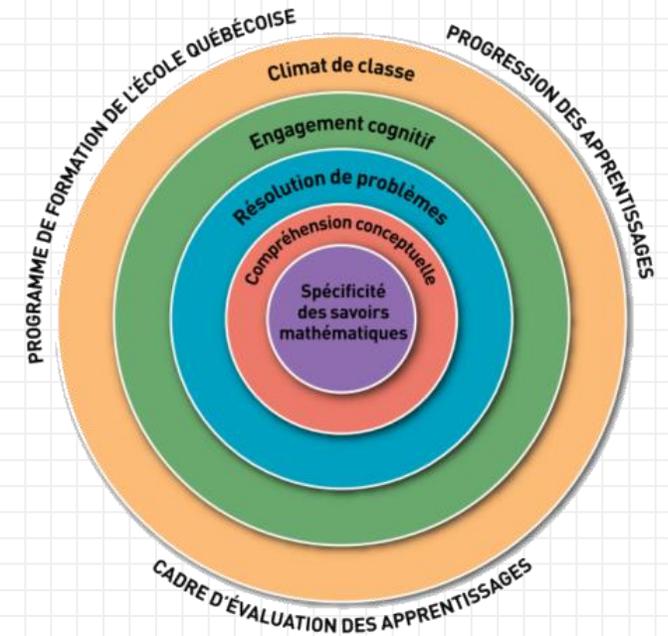
- .« Être un adulte accompli implique de reconnaître des modèles, de questionner les autres et de persévérer. Mettez l'accent sur ces habiletés et permettez aux élèves de devenir de jeunes adultes qui savent penser: tout le reste suivra en temps et lieu. » (1)
- .« Une société axée sur les nouvelles technologies de l'information et de la communication a besoin d'individus capables de réfléchir de façon éclairée à des questions complexes, des individus capables de penser logiquement à de nouvelles situations et de les analyser, de trouver de nouvelles façons de résoudre des problèmes et de communiquer leurs solutions de façon claire et convaincante » (2)

(1) [À bas les trucs](#), (2014)

(2) Cité dans [Guide d'enseignement efficace des mathématiques de la maternelle à la 6^e année, Fascicule 2](#), (2006) Ministère de l'éducation, Ontario

Les fondements de l'enseignement-apprentissage selon le référentiel

“... les enseignants doivent aller bien au-delà d'une transmission de trucs, de techniques et de procédures vides de sens que l'élève doit mémoriser... Si la transmission de ces trucs, des ces techniques et de ces procédures n'est pas soutenue par une compréhension approfondie des concepts en jeu, elle permettra à l'élève de réussir immédiatement des exercices d'application, mais aura des contrecoups importants à moyen et à long terme.” (p.3)



Favoriser la réflexion chez l'élève tout en évitant de limiter leur créativité!

Les méthodes à éviter

Les méthodes qui entraînent souvent des mauvaises perceptions:

- $2+2$ « ça donne » 4
- Ajouter un « 0 » lorsqu'on multiplie par 10
- Déplacer la virgule lorsqu'on divise des nombres avec des décimaux
- Deux *moins* donnent un *plus*
- Apprendre par cœur la règle de priorité des opérations
- Les opérations qui s'annulent ($\sqrt{x^2}$)
- Le poisson (ou le papillon)
- Les opérations inverses (Diviser par une fraction)
- Envoyer de l'autre côté et changer de signe

Source: [À bas les trucs](#), (2014)

Le « truc » doit
venir de l'élève!



Un frein à la compréhension de concepts

Appliquer une procédure sans réfléchir!

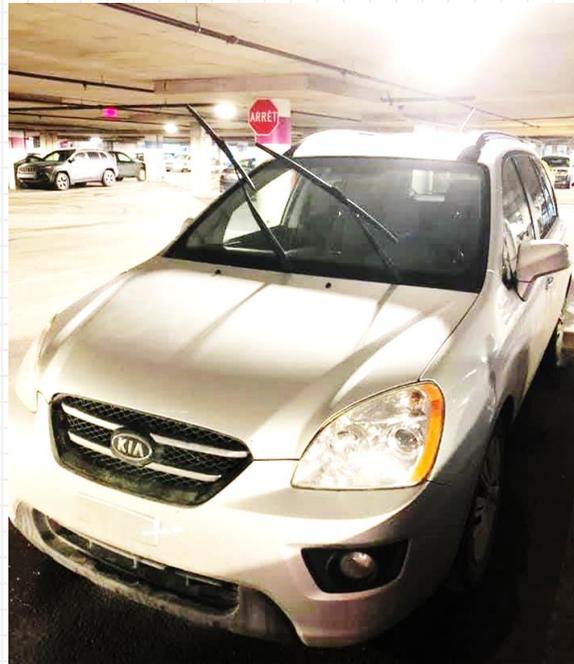


Image tirée de Twitter

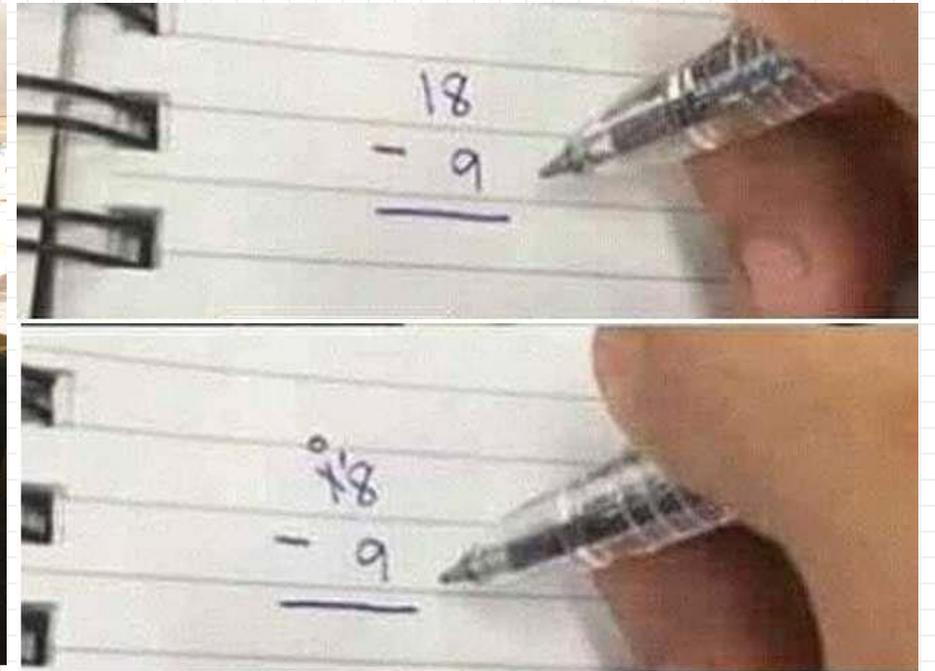


Image tirée de Facebook

OUTIL NUMÉRIQUE

Permettant une approche inductive



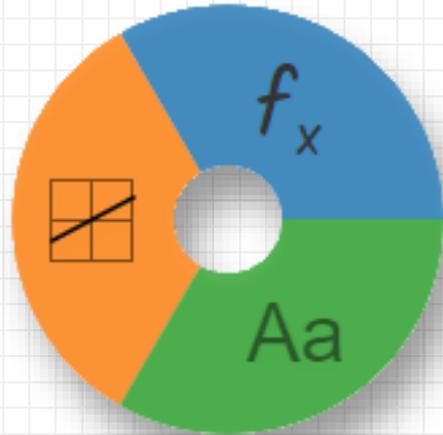
Graspable Math

Présentation de l'interface

insert transform keypad

select one:

- Math Expression
- Function
- Text
- Youtube Video
- Graphing
- Geometry
- Geometry 3D

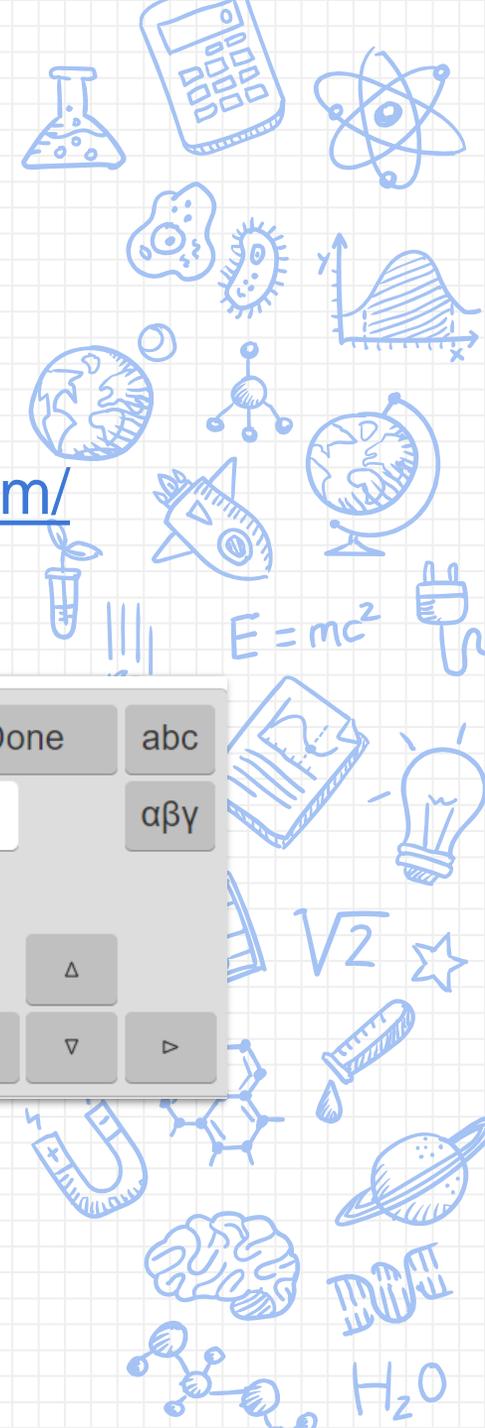


$$\begin{aligned} 12 - 2 \times (4 + 7) \\ 12 - 2 \times 11 \\ 12 - 22 \\ -10 \end{aligned}$$

<https://graspablemath.com/>

[Tutoriels du logiciel](#)

[Chaine Youtube pour tutoriel](#)



Les options de configuration



Document pour la configuration

Document Settings

These settings are saved with the document you are currently working on.

Skill Level Presets

select preset ▾

Load

Select and load the beginner or advanced preset to adjust all settings for more or less automaticity.

Factoring

Automatically factor the greatest common factor.

Preview: $4x + 2x \Rightarrow (2x + x)2$

Distributing

Automatically simplify distributed numbers.

Preview: $2(3x + 4x) \Rightarrow 6x + 8x$

Polynomials

Double-tap to combine polynomials.

Preview: $(a - 2)(3a + 2) \Rightarrow 3a^2 + 2a - 6a - 4$

Close

Save changes

Les concepts

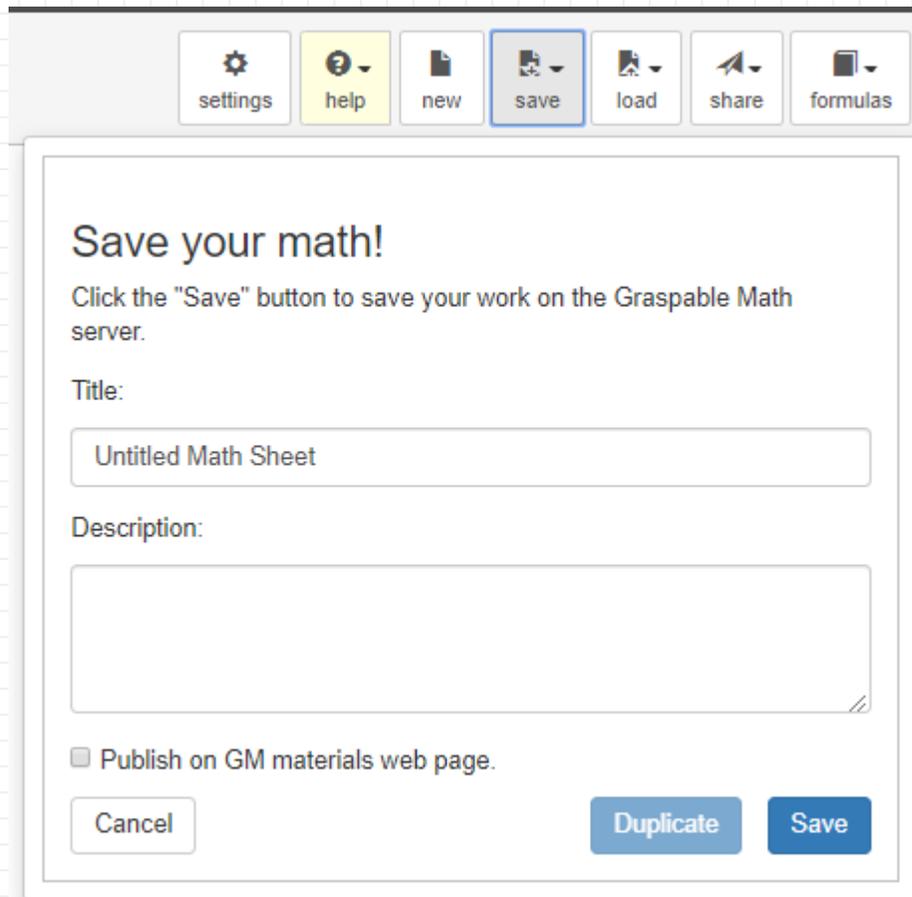
Quelques concepts pouvant être abordés avec une approche inductive

- Le concept d'égalité (et d'inégalité);
- Les quatre opérations (priorités et concepts de commutativité, associativité, distributivité);
- Les opérations avec les fractions;
- La manipulation d'expressions algébriques;
- Équations et inéquations;
- Rôle des paramètres dans les fonctions.



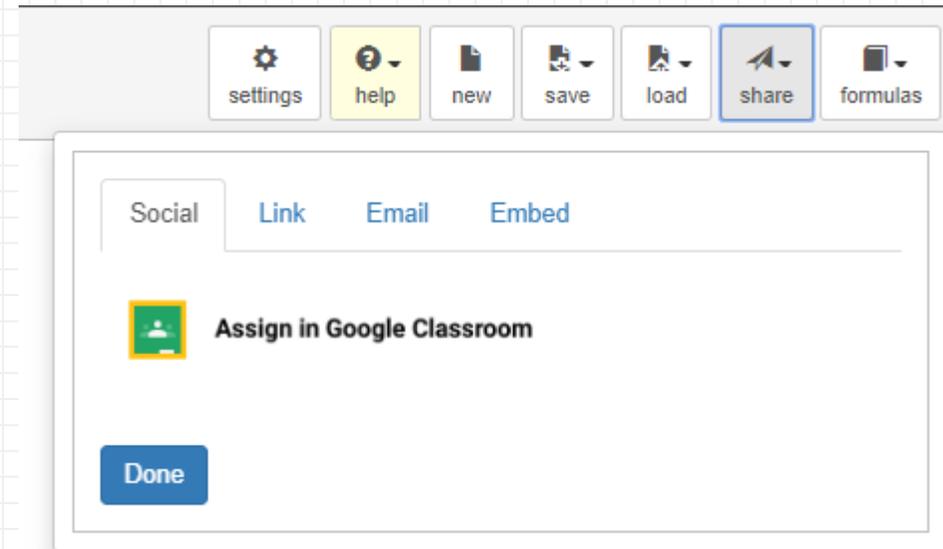
Graspable Math

Sauvegarde et partage



The screenshot shows the 'Save your math!' dialog box. At the top, there is a toolbar with icons for settings, help, new, save, load, share, and formulas. The 'save' button is highlighted. The dialog box contains the following elements:

- Title:** A text input field containing 'Untitled Math Sheet'.
- Description:** A large text area for entering a description.
- Publish on GM materials web page.
- Buttons:** 'Cancel', 'Duplicate', and 'Save'.



The screenshot shows the 'Share' dialog box. At the top, there is a toolbar with icons for settings, help, new, save, load, share, and formulas. The 'share' button is highlighted. The dialog box contains the following elements:

- Share Options:** 'Social', 'Link', 'Email', and 'Embed' tabs.
- Share Method:** A green icon representing Google Classroom with the text 'Assign in Google Classroom'.
- Button:** 'Done'.

CRÉATION D'ACTIVITÉS

Selon une approche inductive

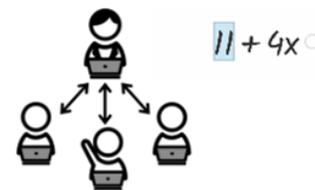
Les activités de Graspable Math



Welcome to Graspable Math Activities BETA

Assign algebra tasks to your students and see live feedback of their step-by-step work. Discover, create, and share engaging math activities for 4th to 12th graders.

To help teachers during COVID-19, GM Activities is now available for free for the remainder of the school year.



STUDENT

TEACHER

L'activité vue de l'élève

Graspable Math [About](#) [Learn](#) [Teachers](#) [f](#) [t](#) [v](#)

NEW!
Graspable Math Activities BETA

Assign algebra tasks to your students and see live feedback of their step-by-step work.
Discover, create, and share engaging math activities for 4th to 12th graders.

[Learn More](#)



$2x + 1 = 4$
 $2x = 4 - 1$

Join Session: SZFXA

First Name	Last Initial
<input type="text" value="Louise"/>	<input type="text" value="R"/>
6 / 20	1 / 1

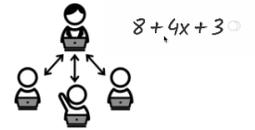
[BACK](#) [JOIN](#)



Welcome to Graspable Math Activities BETA

Assign algebra tasks to your students and see live feedback of their step-by-step work. Discover, create, and share engaging math activities for 4th to 12th graders.

To help teachers during COVID-19, GM Activities is now available for free for the remainder of the school year. We also offer free training webinars for teachers (see below).



STUDENT

TEACHER

Session Code
SZFXA

L'activité vue de l'enseignant

Session Code
8SLHT

Give this link to students:
<https://activites.graspablemath.com/s/8SLHT>

Sessions > 8SLHT

Task	Type	Equation	Result
Task 1 (Multimedia)	Multimedia	$b+c+a$	$a+b+c$
Task 2 (Goal state)	Goal state	$b+c+a$	$a+b+c$
Task 3 (Goal state)	Goal state	$0+1+2+3$	$3+2+1+0$
Task 4 (Multimedia)	Multimedia	$0+1+2+3$	$3+2+1+0$
Task 5 (Goal state)	Goal state	$2+15+6+3$	$9+17$
Task 6 (Goal state)	Goal state	$5+z+2+y$	$y+z+2+5$
Task 7 (Goal state)	Goal state	$24+y+6+13$	$13+y+30$
Task 8 (Goal state)	Goal state	$5+15+13+4$	$9+28$
Task 9 (Goal state)	Goal state	$11+55+y+89+45$	$100+y+100$
Task 10 (Multimedia)	Multimedia		

Student List:

- Louise R 22/22
- Sébastien G 4/22
- Annie S 15/22
- Hugo V 2/22
- Fred O 22/22
- Stéphanie R 12/22
- Patrice D 10/22
- Stephanie G 22/22
- Meggie B 22/22
- Michel C 11/22
- Guy P 22/22
- mm a 4/22
- Vorenus B 22/22
- Dany G 17/22

Selected task: < 1 2 **3** 4 5 6 7 8 9 10 ... 13 14 15 16 17 18 19 20 21

$0+1+2+3$
 $\hookrightarrow 3+2+1+0$

Student Work

Student	Equation	Status
Louise R	$3+2+1+0$	✓
Sébastien G	6	✓
Annie S	$3+2+1+0$	✓
Hugo V	$3+2+1$	✓
Fred O	$3+2+1+0$	✓
Stéphanie R	$3+2+1+0$	✓
Patrice D	$3+2+1+0$	✓
Stephanie G	$3+2+1+0$	✓
Meggie B	$3+2+1+0$	✓
Michel C	$3+2+1+0$	✓

Annie S's Work

$$0+1+2+3$$

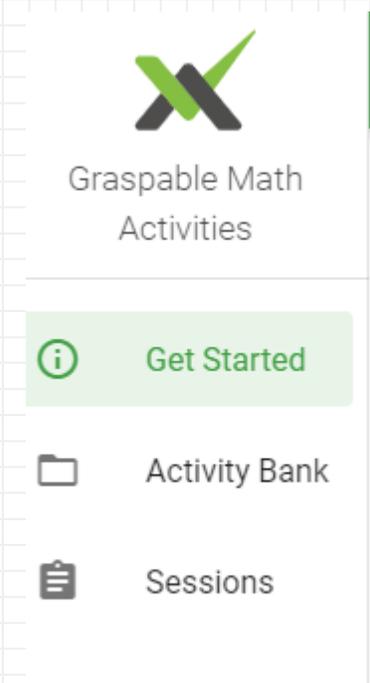
$$3+0+1+2$$

$$3+2+0+1$$

$$3+2+1+0$$

La construction d'activités

- . Se créer un compte;
- . Voir les Webinaires ou les infos (anglais);
- . Voir les activités publiques;
- . Créer une activité ou faire une copie d'une activité publique;
 - On peut éditer des activités faites par d'autres
- . Créer une session et la diffuser aux élèves;
- . Observer les résultats et faire le suivi;
- . Publier nos activités afin de bonifier la banque.



Activités publiques

Activity Bank

EXPLORE

FEATURED

MY ACTIVITIES

Title	Owner	Last Edited	# Tasks	
Simplify Fractions	Roger Gemberling	11/04/2020	9	 MAKE SESSION
Simplifying Expressions: April 2020 Webinar Series	David Landy	10/04/2020	8	 MAKE SESSION
Quadratic Formula with Complex Solutions	Roger Gemberling	09/04/2020	5	 MAKE SESSION
Complex Discriminants	Roger Gemberling	09/04/2020	9	 MAKE SESSION
Simplify square roots	Roger Gemberling	09/04/2020	11	 MAKE SESSION
Linearne jednadžbe	Ivana Čerina	09/04/2020	1	 MAKE SESSION
Introduction à l'addition	Louise Roy (<i>you</i>)	07/04/2020	23	 MAKE SESSION
1-step equations adding and subtracting	Jill Regan	05/04/2020	6	 MAKE SESSION
Graspable Math Gesture Tutorial	Erik Weitnauer	31/03/2020	4	 MAKE SESSION

Activités en vedette

Featured Activities

Introduction for Teachers

In this section, we will collect activities for teachers that introduce the Graspable Math Activities platform and the Graspable Math algebra notation. Click on any of them and choose 'Preview' to watch them.

Graspable Math Gesture Tutorial

Learn how to use the GM algebra notation. This activity will introduce you to the basic gestures.

Introduction and Independent Work for Students

Assign these activities to your students to help them get familiar with Graspable Math while practicing core mathematical concepts. Students start from simple topics and build up their knowledge and skills throughout the activities. Each activity contains 18 tasks, and in each task, students need to transform a starting expression to match a given goal expression. This format supports building understanding and flexibility around mathematical equivalency, structure, and transformations in a low-stress environment. Intended grades: 5 to 10.

1. Introduction to Addition

Introduces students to the Goal State task type and basic gestures for commuting, combining, and decomposing terms.

2. Introduction to Multiplication

Gives students practice with commuting, combining, and factoring terms in multiplication settings.

3. Introduction to Order of Operations

Let students explore the algebraic structure of mixed sums and products. How flexible are the rules for order of operations?

Mes activités

My Activities 

CREATE ACTIVITY

Title	Last Edited	# Tasks	
 Introduction à l'addition	07/04/2020	23	 MAKE SESSION 
Gestes pour faire les opérations	07/04/2020	24	 MAKE SESSION 
Égalité	07/04/2020	9	 MAKE SESSION 

Rows per page: 50  1-3 of 3  

Modification et création d'activités

Trois types de tâches:

- Multimédia (gif, lien, image, texte, vidéo)
- Avec un but à atteindre (Goal state)
- Canvas

Édition d'activités

3 - Goal state

$18 = 2.9$

↳ $2.9 = 18$

EDIT

New Task Type

Goal state

Canvas

Multimedia

+ ADD TASK

Goal State ?

First enter the Initial State, then the Goal State.

Initial State ?

$18 = 2.9$

Goal State ?

↳ $2.9 = 18$

Instructions for students ?

Normal B I

Modifie l'égalité pour la rendre pareille à celle qui est affichée.

CANCEL DONE

Création de sessions

Session Code

6AEAD

Give this link to students:

<https://activities.graspablemath.com/s/6AEAD>

Introduction à l'addition

07/04/2020

23



MAKE SESSION



Sessions 

Title ↑	Created	# Tasks	Session Code	Allow Join	View	Delete
6. Introduction to Division and Fractions	07/04/2020	24	VANL4	<input checked="" type="checkbox"/>		
Introduction à l'addition	08/04/2020	22	8SLHT	<input checked="" type="checkbox"/>		

Rows per page: 50 ▾ 1-2 of 2 < >

À VOTRE TOUR

Création d'activités et partage

Création d'activités d'apprentissage

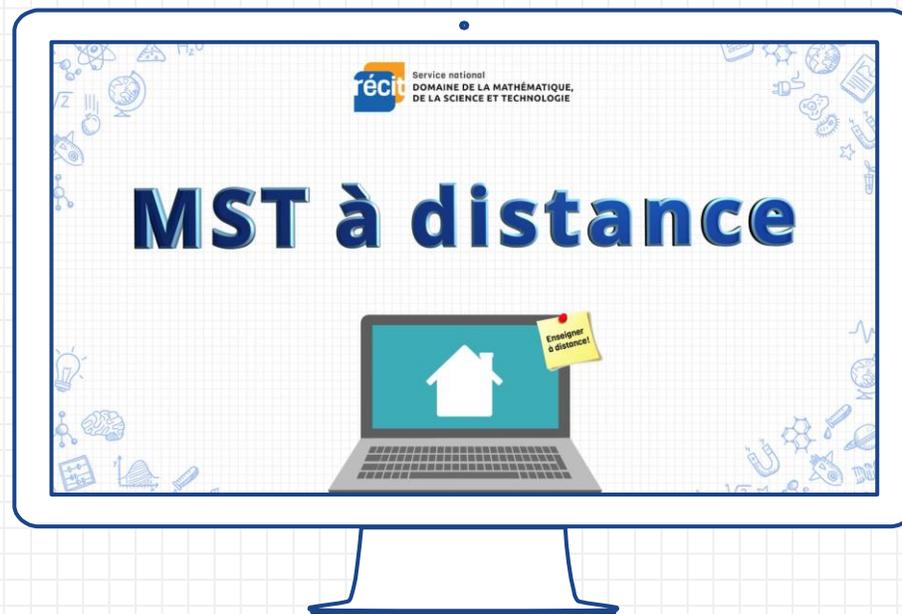
Pour intégrer les activités dans les cours

- Création d'un compte dans *Graspable Math*;
- Avec le Canvas
 - Ajout de texte pour les instructions;
 - Ajout d'une vidéo soit pour les instructions, soit pour la mise en situation;
 - Options de partage par lien ou par Google Classroom.
- Avec Graspable Math Activities
 - Création ou modification d'activités;
 - Création de session et partage avec les élèves;
 - Suivi des résultats.

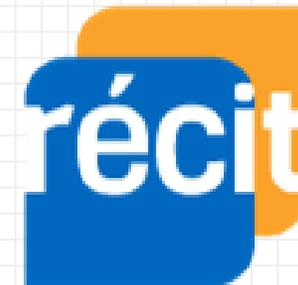
En conclusion

- . Laisser jouer l'élève;
- . Lui laisser trouver lui-même les régularités et les trucs;
- . Lui laisser construire ses propres procédures;
- . Varier les approches;
- . Accompagner l'élève afin d'orienter ou diriger ses observations;
- . Créer des contextes où l'élève peut faire un apprentissage inductif;
- . Observer les démarches de l'élève et rétroagir.

Document de questions et partages



**Enseigner
à distance!**

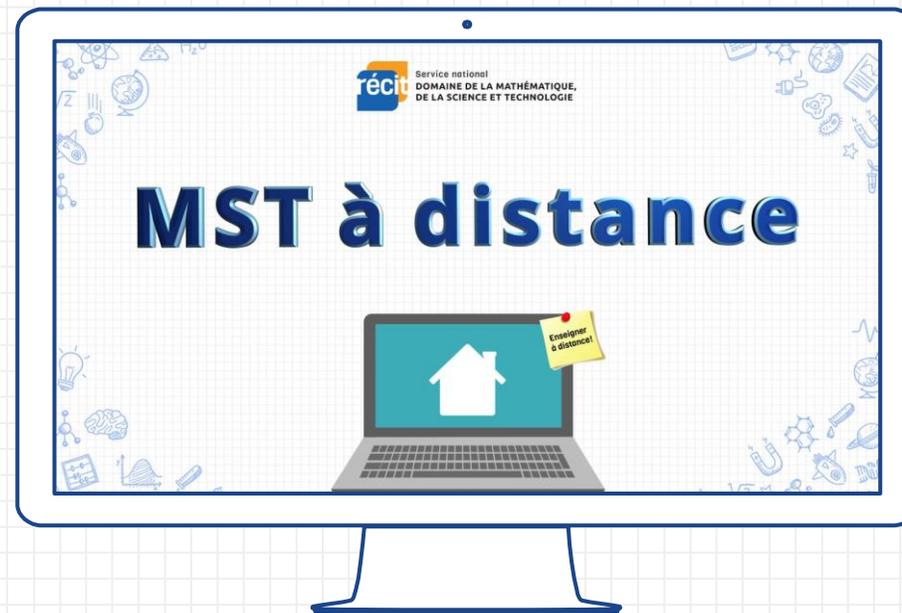


LES RENDEZ-VOUS VIRTUELS PRINTANIERES DU RÉCIT!



Pour plus de détails :

L'équipe du RÉCIT MST est disponible
du 19 mai au 5 juin
de 13 h 30 à 15 h 00.



Lien vers notre salle de vidéoconférence

<https://meet.jit.si/RECITMSTDistance>



Service national
DOMAINE DE LA MATHÉMATIQUE,
DE LA SCIENCE ET TECHNOLOGIE

**MERCI; votre participation
est vraiment appréciée!**

Questions?

louise.roy@recitmst.qc.ca

equipe@recitmst.qc.ca

- [Page Facebook](#)
- [Twitter](#)
- [Chaîne Youtube](#)



Ces formations du RÉCIT sont mises à disposition, sauf exception, selon les termes de la licence [Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International](#).