

# MathéRéaliser



Le matériel de manipulation: un outil pour la différenciation pédagogique en classe de mathématiques

Claudia Corriveau et Doris Jeannotte



Social Sciences and Humanities  
Research Council of Canada

Conseil de recherches en  
sciences humaines du Canada

Canada



UNIVERSITÉ  
LAVAL

UQÀM

# MathéRéaliser



Didactique des mathématiques

Matériel de manipulation

Pratiques d'utilisation

Variables didactiques

Raisonnements mathématiques



## Deux questions introductives

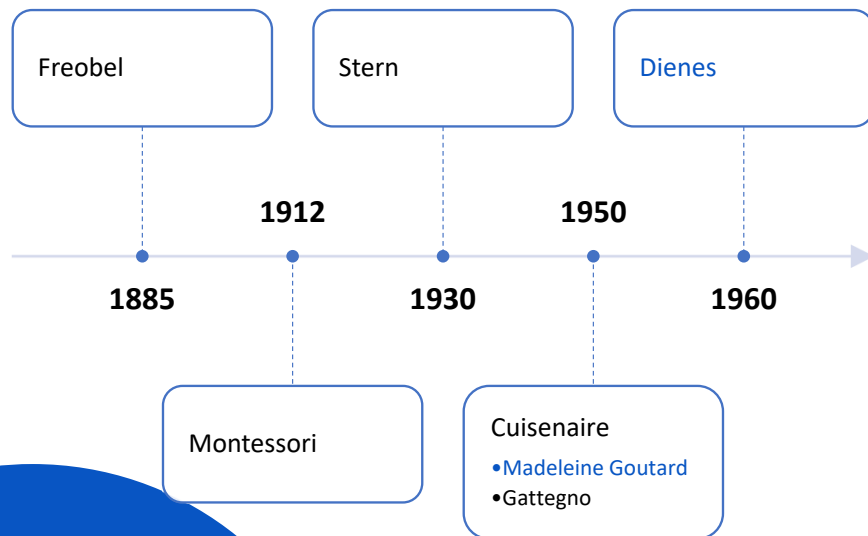
- Q1. Quel est le profil des participant.es?
  - Enseignant.e
  - Orthopédagogue
  - Conseiller pédagogique
  - Autres
- Q2. Pour quel(s) usages le matériel devrait-il être utiliser en mathématiques?

# D'où vient cette idée d'utiliser du matériel?

- D'un point de vue théorique, un aperçu
  - Les stades de développement de Piaget: du stade opératoire concret au stade des opérations formelles
  - La théorie du rôle des représentations de Bruner : les niveaux enactif, iconique et abstrait
  - La théorie d'apprentissage expérientiel inspirée de Dewey : apprendre à travers les expériences concrètes
  - Vygotsky: les outils porteurs d'une certaine culture comme médiateur de l'apprentissage

# D'où vient cette idée d'utiliser du matériel?

## Des pédagogues et des didacticiens



## Principes sous-jacents

- la formation d'une communauté d'investigation;
- la planification et l'intervention à partir de ce qu'ont fait et font les élèves;
- l'investigation commence par une exploration libre;
- l'étude est centrée sur les structures mathématiques et non le comptage;
- l'élève est amené à généraliser;
- il y a introduction de symbolismes très tôt;
- *Le matériel permet de percevoir une structure*

## Quelles idées véhiculées à propos du matériel?

- Analyse du discours entourant le matériel de manipulation dans articles professionnels (Corriveau et Jeannotte, 2018)
- Analyse selon les éléments :
  - les théories, buts, principes, fonctions, normes, prescriptions, etc.

Toute théorie accorde une place importante au matériel de manipulation avec toujours la même finalité. Ce sont les fonctions et les pratiques qui changent.

Principes contradictoires qui s'appuient sur des fondements incompatibles ou sur une interprétation de résultats de recherche.

# Principes différents ou contradictoires

- S'applique à tous les styles d'apprentissage
- La manipulation est essentielle à toute activité mathématique

- Toute utilisation du matériel ne garantit pas le succès
- Une mauvaise utilisation peut nuire à l'apprentissage

- Il faut modéliser l'utilisation du matériel

- Il ne faut pas enseigner le matériel

- Le matériel devrait être utilisé à tous les niveaux
- Tous les élèves ont besoin de manipuler
- Les élèves qui sont dans des classes dans lesquelles on utilise du matériel performeraient mieux que ceux dans des classes où on ne l'utilise pas

- Le matériel n'est plus nécessaire après la 2<sup>e</sup> année, sauf pour les élèves en difficulté
- Le matériel est le plus efficace pour les enfants de 7 à 11 ans.
- Le matériel est le moins efficace pour les enfants de 3 à 6 ans.

- Pour l'apprentissage de certains concepts, le matériel est indispensable

- L'apprentissage de tout concept ne nécessite pas l'utilisation du matériel

## Quelles idées véhiculées à propos du matériel?

- Analyse du discours entourant le matériel de manipulation dans articles professionnels (Corriveau et Jeannotte, 2018)
- Analyse selon les éléments :
  - les théories, buts, principes, fonctions, normes, prescriptions, etc.

Toute théorie accorde une place importante au matériel de manipulation avec toujours la même finalité. Ce sont les fonctions et les pratiques qui changent.

Principes contradictoires qui s'appuient sur des fondements incompatibles ou sur une interprétation de résultats de recherche.

Les recommandations ne semblent pas propices au développement d'une pratique d'utilisation du matériel en classe.

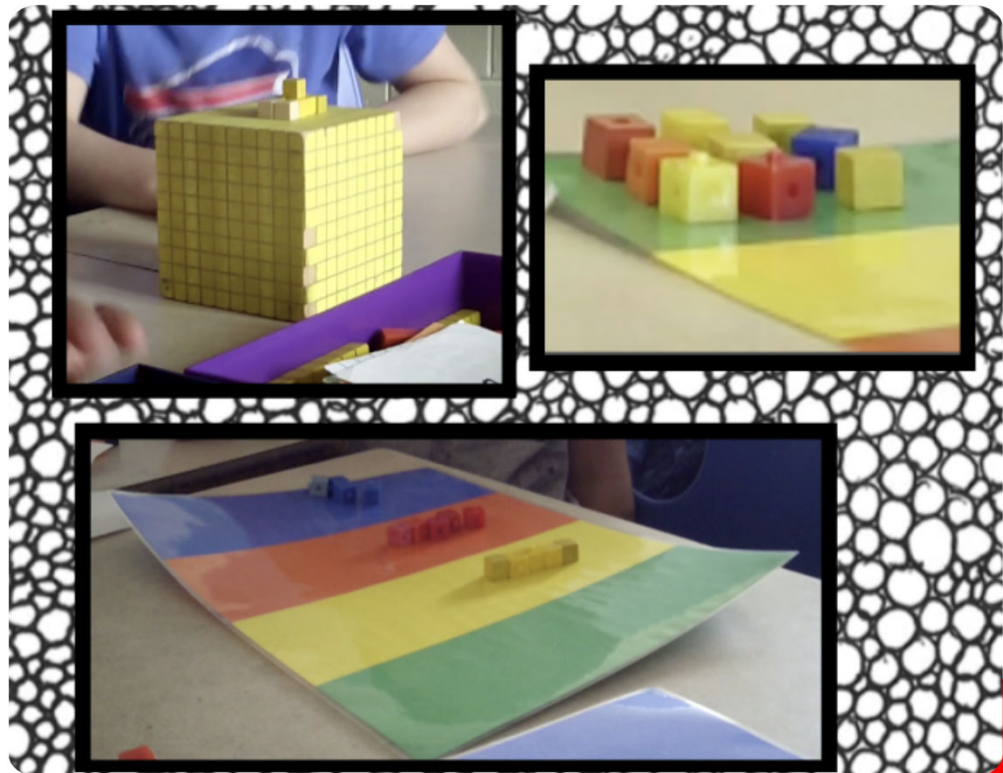


# Exemple d'observations

- $1009 + 453 =$
- Blocs base 10
- Abaque maison

Le comptage prend le dessus sur les habiletés de calcul étant donné la nature du matériel utilisé

Avec le matériel, il devient difficile de garder trace des manipulations qui ont été faites

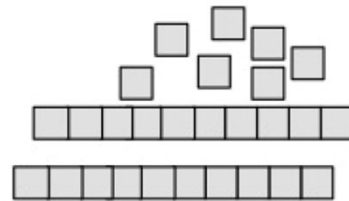


# Des réflexions qui en découlent....

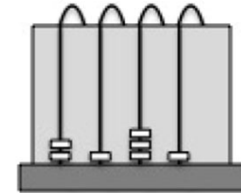
- Remise en question des idées véhiculées propos du matériel :
  - progression du matériel selon les cycles scolaires



Matériel aux groupements  
apparents et accessibles



Matériel aux groupements  
apparents et non accessibles



Matériel symbolique

- matériel pour les élèves dits en difficulté

# Questions

1. Comment différents choix didactiques modifient l'intention pédagogique initiale de la tâche ?
2. Comment différents choix didactiques induisent les raisonnements mathématiques déployés par des élèves ?
3. Comment ces choix tiennent-ils compte des différences inhérentes à la classe de mathématiques ?

# Exploration de deux activités autour des fractions

(2<sup>e</sup> ou 3<sup>e</sup> cycles)

- Douzième



- Jardin



# Douzième : nombre limité de pièces

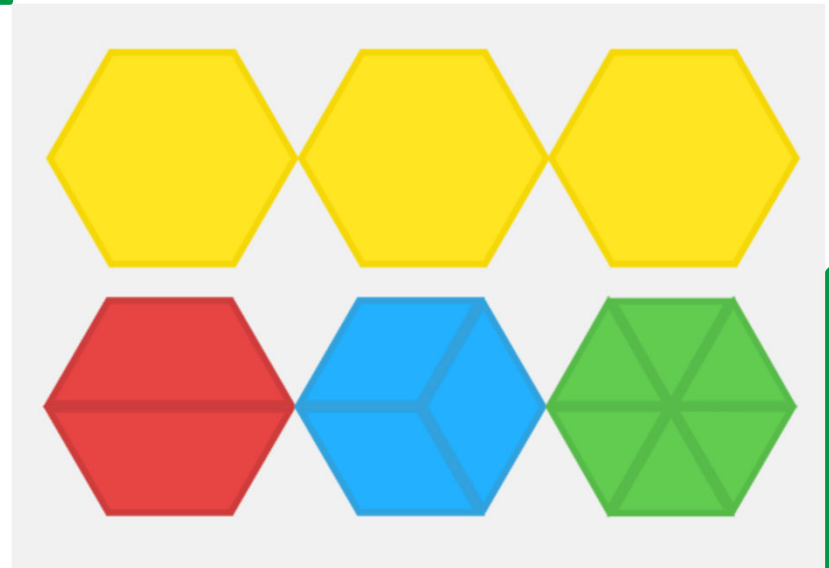
## • La tâche

- Si le triangle vert représente  $\frac{1}{12}$  d'un tout, représente le  $\frac{1}{3}$  du même tout
- Si le losange bleu représente le  $\frac{1}{12}$  d'un tout, représente le  $\frac{1}{3}$  du même

*On fait varier les fractions initiales et la représentation des fractions voulues*

- Si la pièce hexagone représente les  $\frac{2}{5}$  d'un tout, représente le  $\frac{1}{15}$  du même tout.
- ...

Kit de pattern blocks par équipe

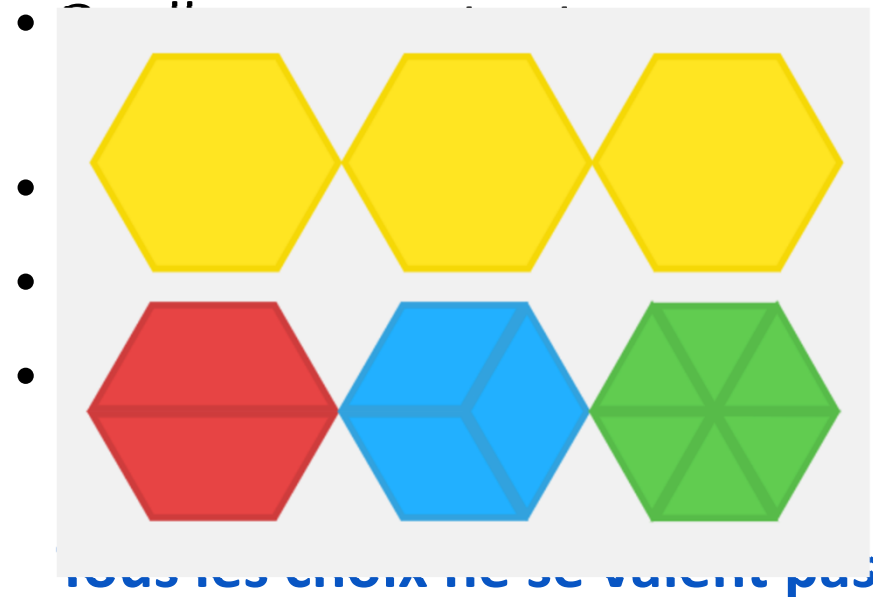


# Douzième

## Expérimentez

- Si le triangle vert représente  $\frac{1}{12}$  d'un tout, représentez  $\frac{1}{3}$  du même tout
- Le losange représente le  $\frac{1}{12}$  d'une tout, représentez  $\frac{1}{3}$  du même tout.

## Le matériel

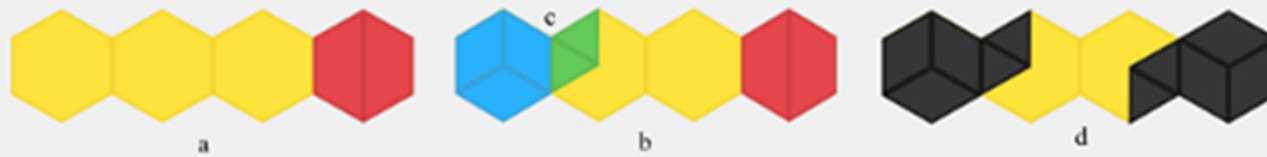


Choix et  
raisonnements  
d'élèves

# Douzièmes (autres observations)



Le losange représente  $1/12$  et on cherche le  $1/3$  du même tout.



Stratégie pour représenter la fraction et valider leur résultat : superposition



Choix : limiter le nombre de pièce pour varier les stratégies

Stratégie pour représenter la fraction et valider leur résultat : superposition



Choix : matériel et fractions utilisés pour pousser la réflexion



# Douzièmes (autres observations)

Avec la feuille

$\frac{1}{12}$   
Pièce jaune

$\frac{1}{3}$

$\times 4$

Projet MathéRéaliser  
C. Corriveau et D. Jeannotte

Représente  $\frac{1}{24}$  du même tout

$\frac{1}{12}$   
Pièce bleue

3 pièces bleues

Projet MathéRéaliser  
C. Corriveau et D. Jeannotte

# Le Jardin: un problème ouvert, plusieurs matériels

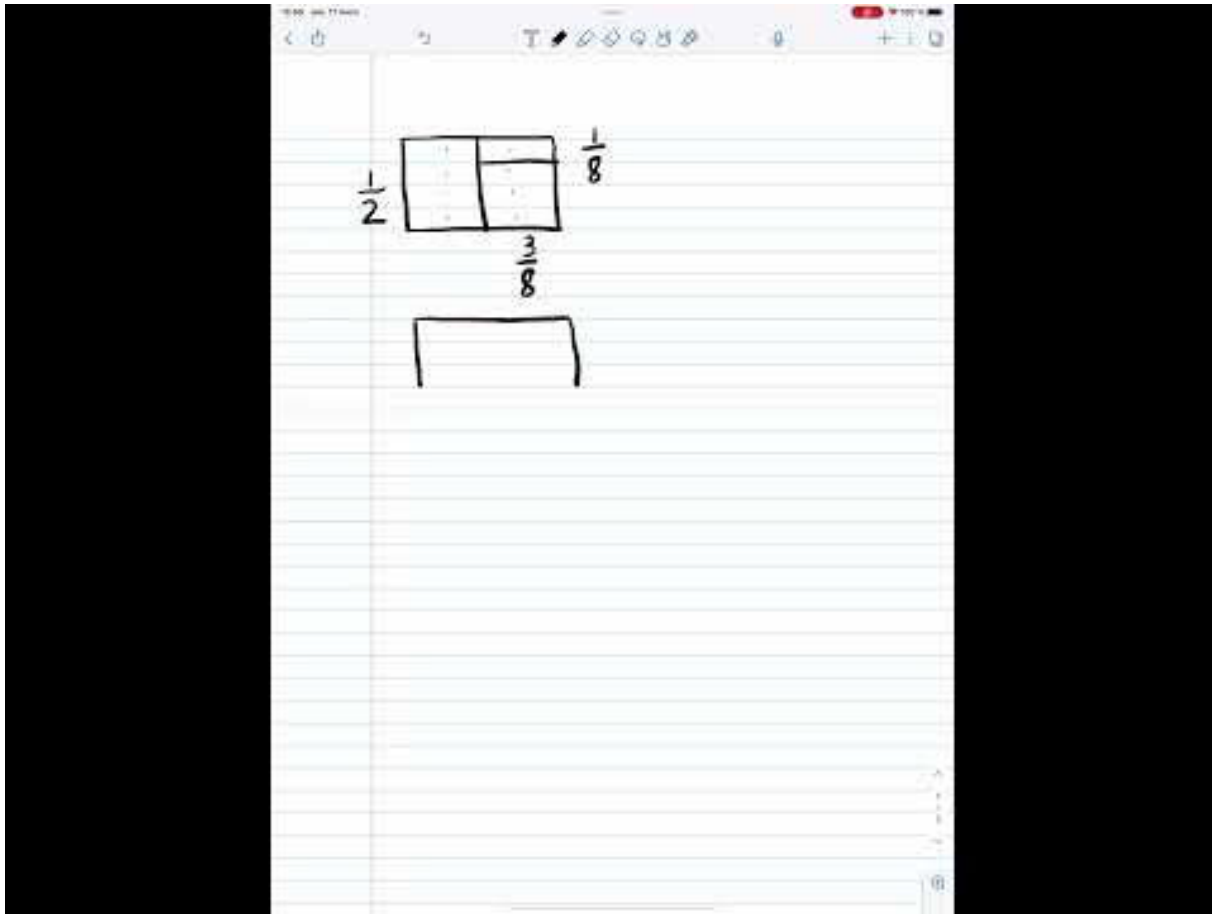
## La tâche

Ton voisin veut faire un jardin et y planter des carottes, des tomates et de la laitue. Il veut accorder la moitié de la superficie aux carottes et accorder aux tomates une plus grande superficie qu'à la laitue. Il se demande quelle fraction du jardin réserver à chacun des légumes.

Propose-lui deux solutions.

## Le matériel





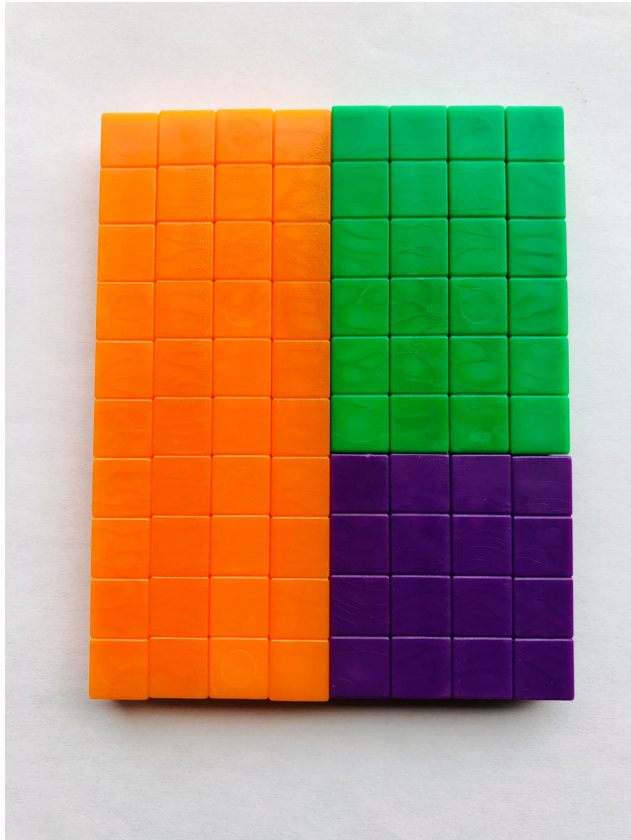
Papier-  
crayon

# Le Jardin: au 2e cycle

- Choix de trois matériels
  - Cercles de fractions
  - Cubes emboîtables
  - Réglettes
- Enjeux
  - Former le tout
  - Tenir compte de toutes les contraintes
  - Ne pas tenir compte des couleurs
  - Nommer les fractions

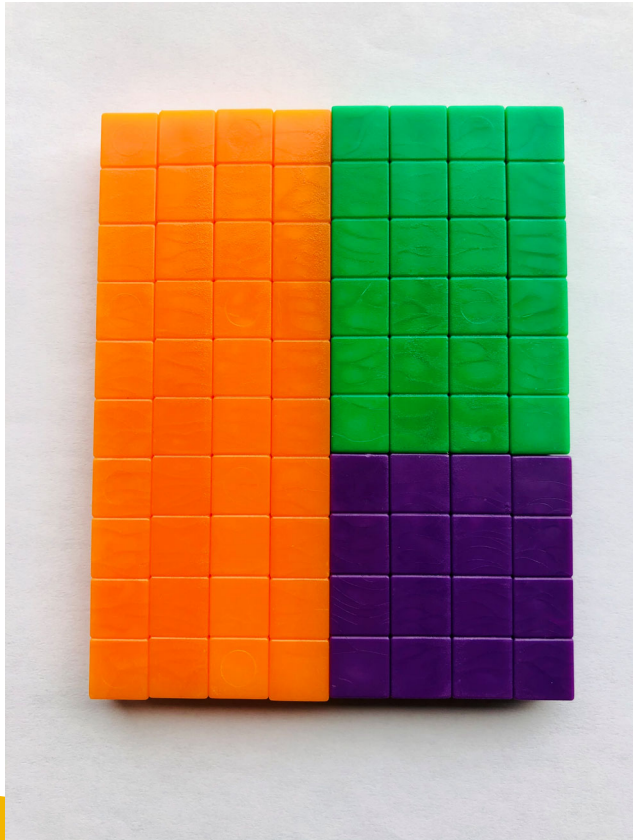


# Le Jardin: au 3e cycle



- Choix d'une diversité de matériel
  - Cercles et rectangles de fractions
  - Réglettes
  - Patterns blocks (bois et papiers)
  - Jetons
  - Cubes emboitables
  - Blocs bases 10
- Enjeux
  - Justifier la validité de leur solution (5e année)
  - Déterminer l'équivalence de solutions

# Le Jardin: au 3e cycle



- Le retour
  - Amener les élèves à valider des solutions
  - Travailler les solutions équivalentes
  - Travailler la transformation en fractions équivalentes
  - Prolongement : trouver une fraction lorsque deux sont données (ex.  $\frac{1}{2}$  et  $\frac{7}{15}$ )

## Retour sur les questions

1. Comment différents choix didactiques modifient l'intention pédagogique initiale de la tâche ?

- Choix du matériel lui-même
- Matériel familier ou non
- Limiter le matériel ou non
- Utiliser papier crayon ou non
- Utiliser différents matériels ou non
- Avec quels élèves ?
- Pourquoi ?
- À quels moments ?

## Retour sur les questions

2. Comment différents choix didactiques induisent les raisonnements mathématiques déployés par des élèves ?

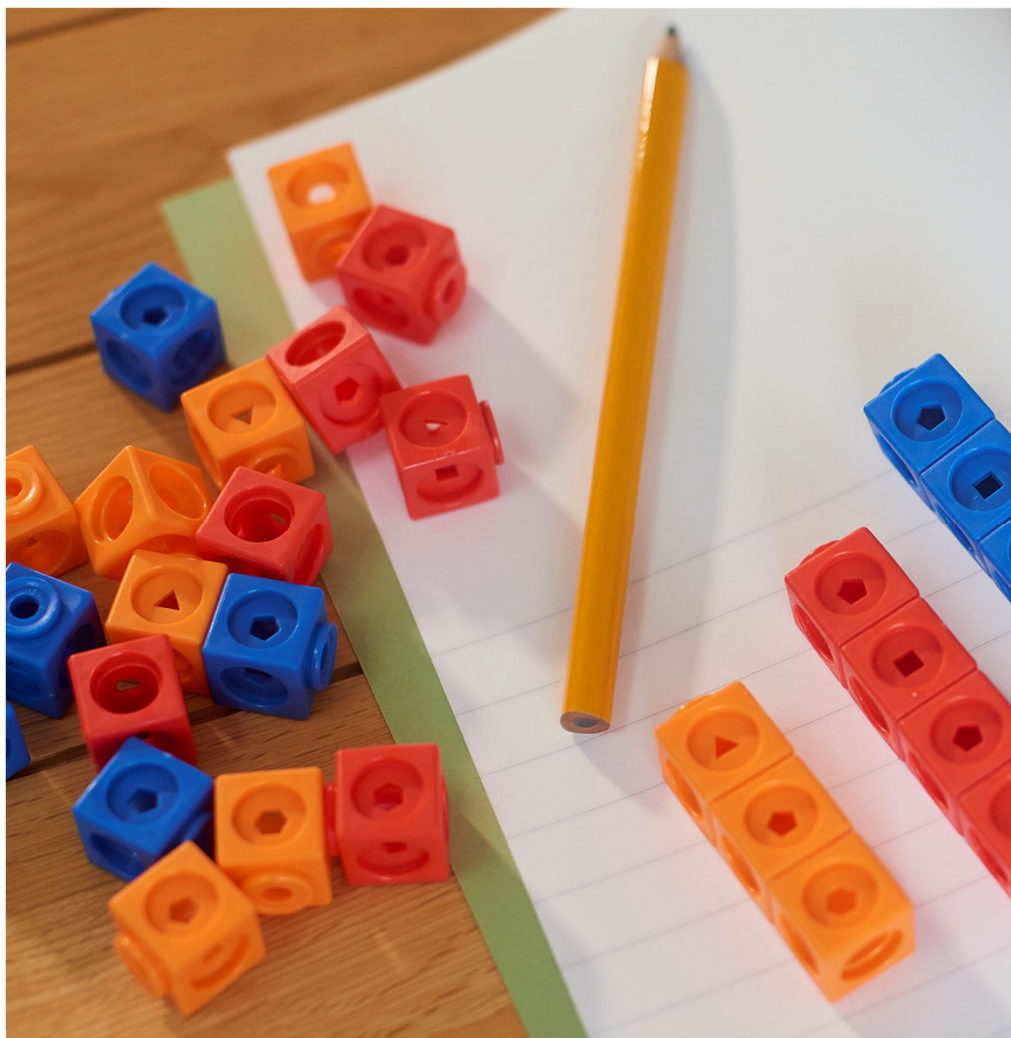
- Opération classique: le matériel renvoie à différente façon de faire et est susceptible de modifier la tâche.
- Douzième: limiter le matériel contraint à modifier les raisonnements. Le matériel joue différents rôles: résolution, validation, représentation, explication.
- Jardin: l'utilisation du matériel, comme outil didactique, permet de générer plusieurs solutions et ainsi d'enrichir la discussion mathématique lors des retours.



## Retour sur les questions

3. Comment ces choix tiennent-ils compte des différences inhérentes à la classe de mathématiques ?

- Opération classique : le matériel n'est pas nécessairement une aide à la résolution d'une tâche.
- Douzième : limiter le matériel permet de susciter une nouvelle réflexion sur la représentation et l'interprétation d'une solution
- Jardin : donner du matériel différent à certains élèves permet à tous les élèves de générer différentes solutions.



*MathéRéaliser*

Une pratique d'utilisation du matériel ne peut faire fi...

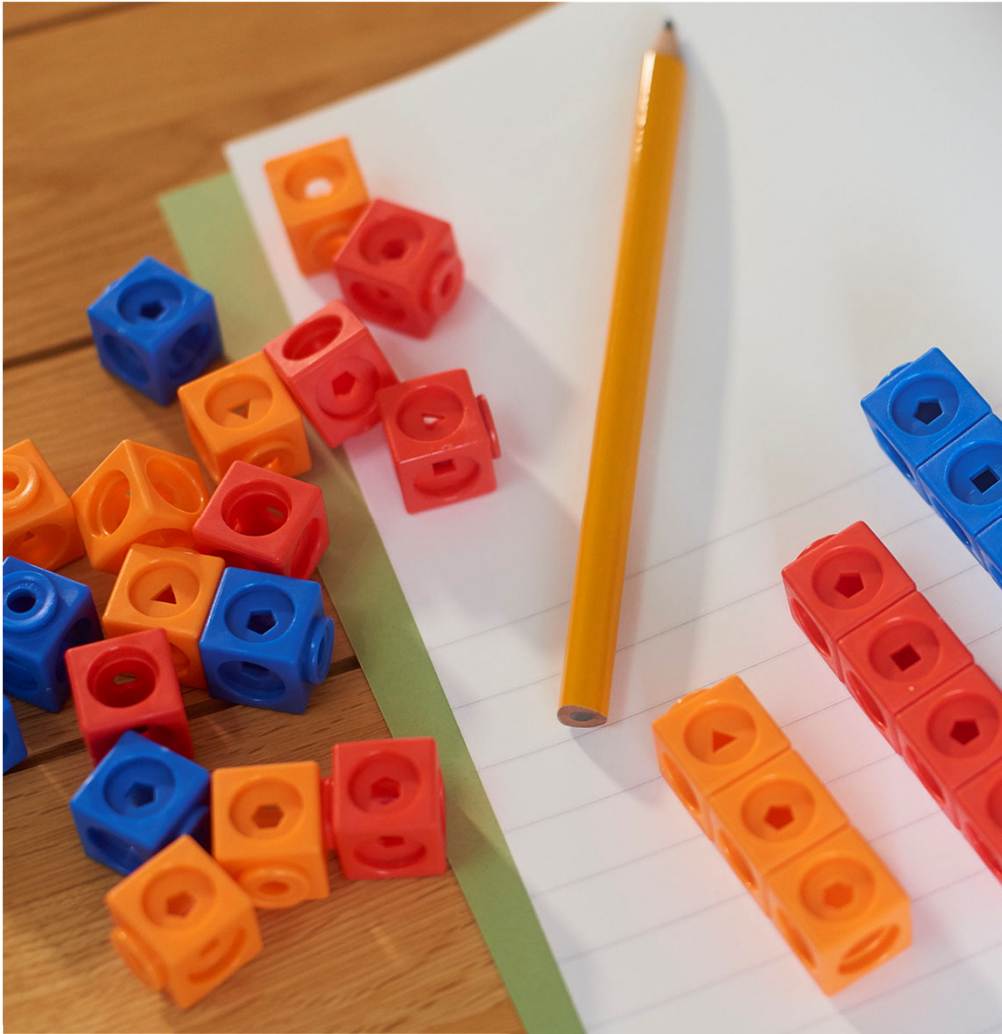
de la tâche (et une réflexion sur cette dernière)

du contexte pédagogique

de l'histoire des élèves

des choix faits (et une réflexion sur ces choix)

des raisonnements mathématiques visés et développés



*MathéRéaliser*

Merci pour votre écoute

À vos questions!

[www.matherealiser.fse.ulaval.ca](http://www.matherealiser.fse.ulaval.ca)