

SENS DES OPÉRATIONS

Exploitation des différents sens de
l'addition, de la soustraction, de la
multiplication et de la division

2017-2018

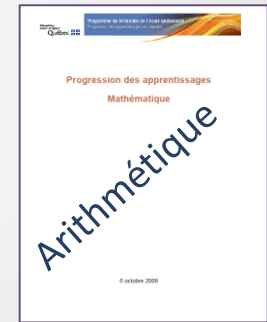
Direction de la formation générale des jeunes
Secteur de l'éducation préscolaire et de l'enseignement primaire et secondaire
Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur

Objectifs

- Préciser les éléments relatifs aux différentes situations présentées dans la section qui traite du **sens des opérations** dans la progression des apprentissages (PDA).
- Présenter des exemples faisant appel à différents modèles mathématiques.
- Faire des liens avec les opérations.

La progression des apprentissages

Arithmétique



Sens et écriture des nombres

Nombres naturels inférieurs à...
Fraction (à l'aide de matériel concret ou de schémas)
Nombres décimaux jusqu'à l'ordre des...
Nombres entiers

Sens des opérations

Nombres naturels inférieurs à...
Nombres décimaux jusqu'à l'ordre des...
Fractions

Opérations

Nombres naturels (selon les balises de chaque cycle)
Fractions (à l'aide de matériel concret ou de schémas)
Nombres décimaux
Utilisation des nombres

Sens des opérations

L'élève sera amené à **mathématiser** une variété de situations illustrant différents sens des opérations. Il le fera de façon concrète, semi-concrète ou symbolique.

(PDA, p. 9)

Mathématiser

« Pour mathématiser, on voit, on organise et on interprète le monde à l'aide de modèles mathématiques. »

TWOMEY FOSNOT, Catherine, et Maarten DOLK (2010). *Construire le sens du nombre, l'addition et la soustraction*, tome 1 de *Jeunes mathématiciens en action*, Montréal, Chenelière Éducation, p. 14.

De l'action...

« Lorsque les enfants tentent de modéliser une situation mathématiquement, ils commencent souvent par modéliser les actions de la situation. »

TWOMEY FOSNOT, Catherine, et Maarten DOLK (2010). *Construire le sens du nombre, l'addition et la soustraction*, tome 1 de *Jeunes mathématiciens en action*, Montréal, Chenelière Éducation, p. 84.

...à la représentation

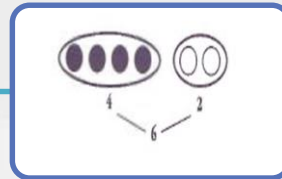
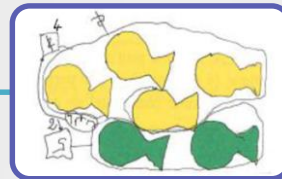
CONCRET

Manipuler avec des **objets réels**
Manipuler avec des **objets symboliques**
(jetons, cubes, etc.)



SEMI-CONCRET

Représentation dessinée **figurative***
Représentation dessinée **dépouillée***



SYMBOLIQUE

Représentation **symbolique**

$$4 \xrightarrow{+2}$$

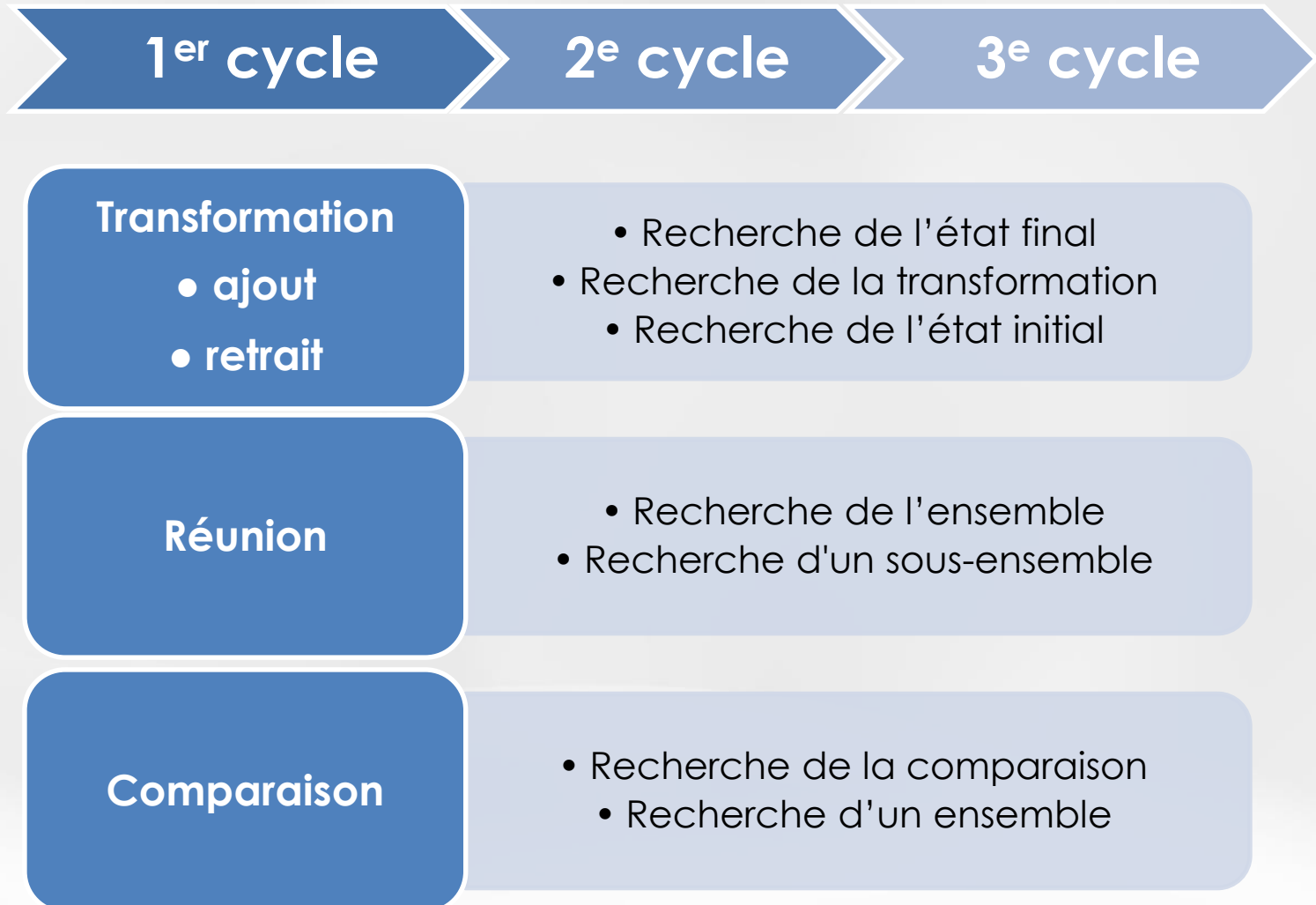
$$4 + 2 = \square$$

MODÈLES MATHÉMATIQUES

Comment l'enseignant peut-il amener les élèves à faire un pas de plus par rapport à leurs représentations?



Situations présentant une structure additive



Situations présentant une structure additive

2^e cycle

3^e cycle

Composition de transformations : positive, négative

- Recherche du gain ou de la perte
- Recherche de la transformation

Je présente une variété de situations à mes élèves.



3^e cycle

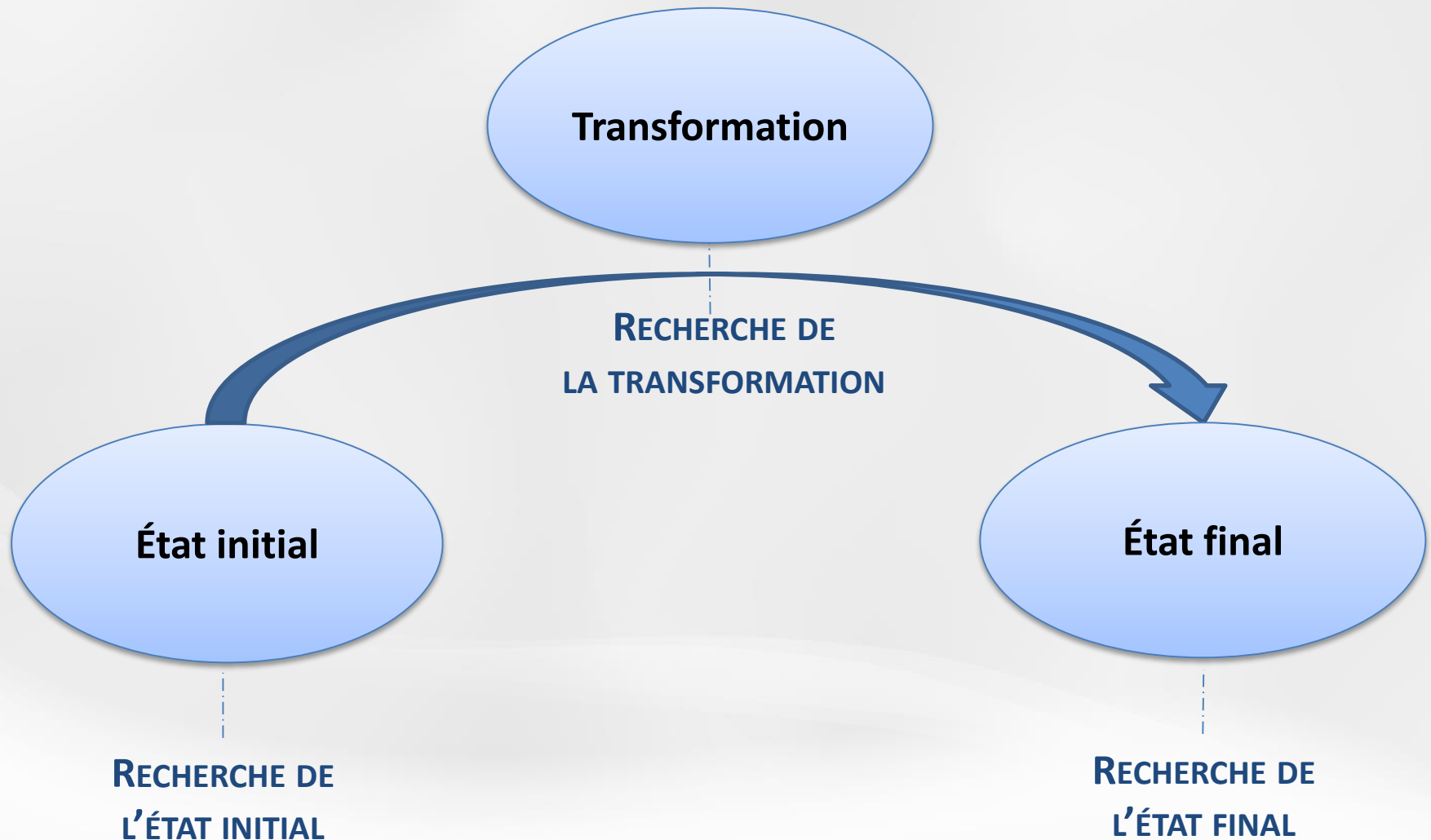
Composition de transformations : mixte

- Recherche du gain ou de la perte
- Recherche de la transformation

➔ Situations présentant une structure additive

1^{er}, 2^e et 3^e cycles

Transformation

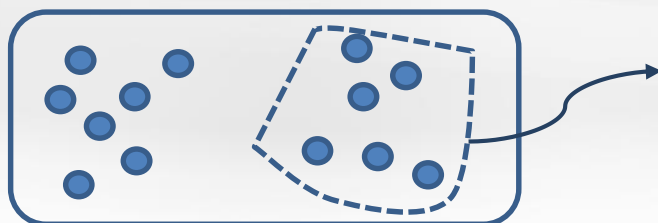


➔ Situations présentant une structure additive

Transformation

(RECHERCHE DE L'ÉTAT INITIAL)

Gustave a un certain nombre d'objets. Il en a donné 6 à Mélanie. Il a maintenant 7 objets.
Combien d'objets Gustave avait-il?

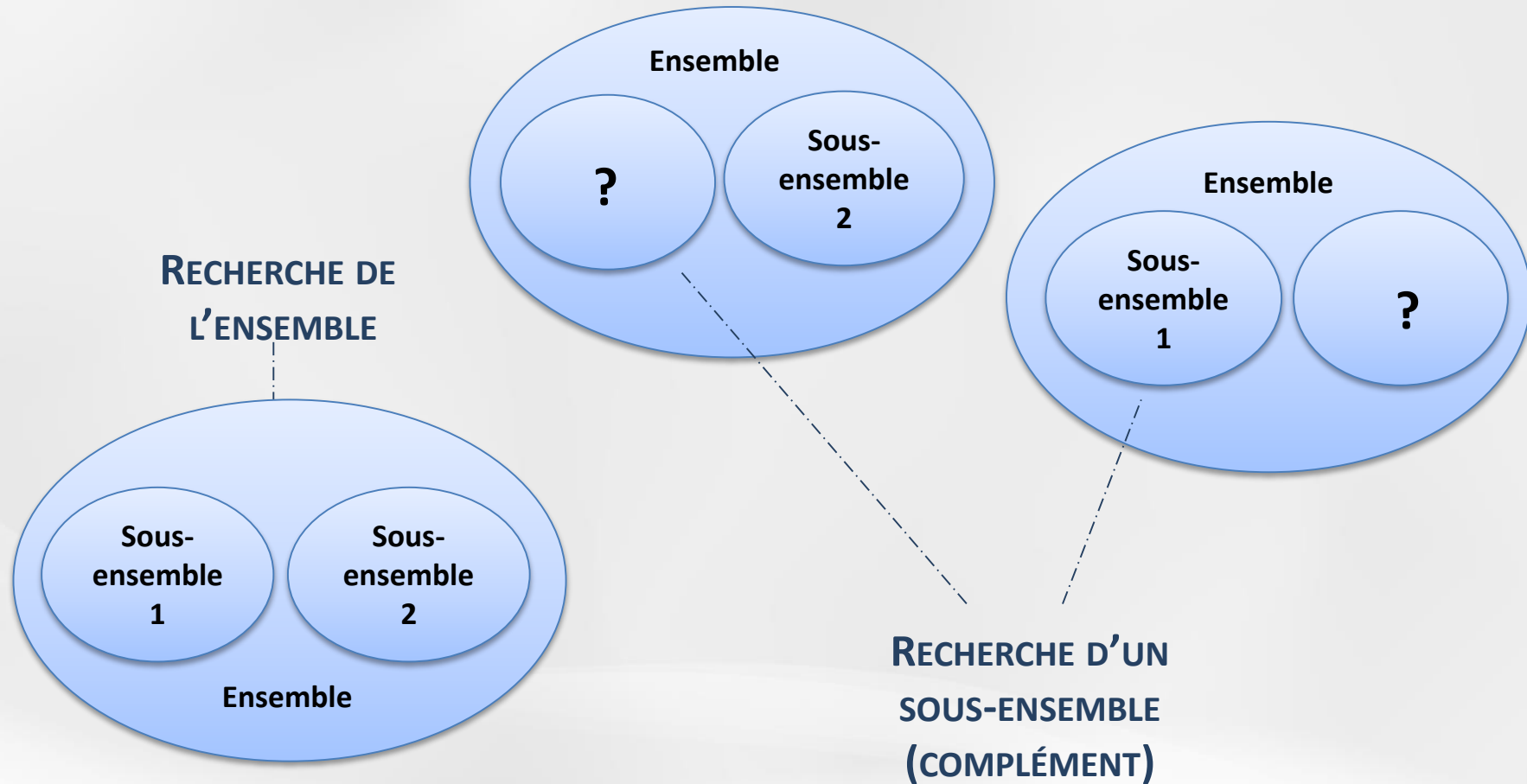


$$\square - 6 = 7$$

➔ Situations présentant une structure additive

1^{er}, 2^e et 3^e cycles

Réunion



➔ Situations présentant une structure additive

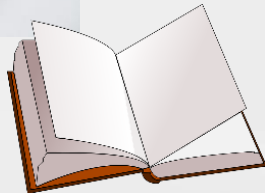
Réunion

(RECHERCHE DE L'ENSEMBLE)

Au marché aux puces,
Thomas achète une boîte de
crayons, un sac à dos et un
livre.



2,65 \$



3,45 \$



6,80 \$



Je propose des
situations qui
contiennent
plusieurs
données.



?

crayons	2	25	25	10	5		
sac	2	2	2	25	25	25	5
livre	2	1	25	10	10		

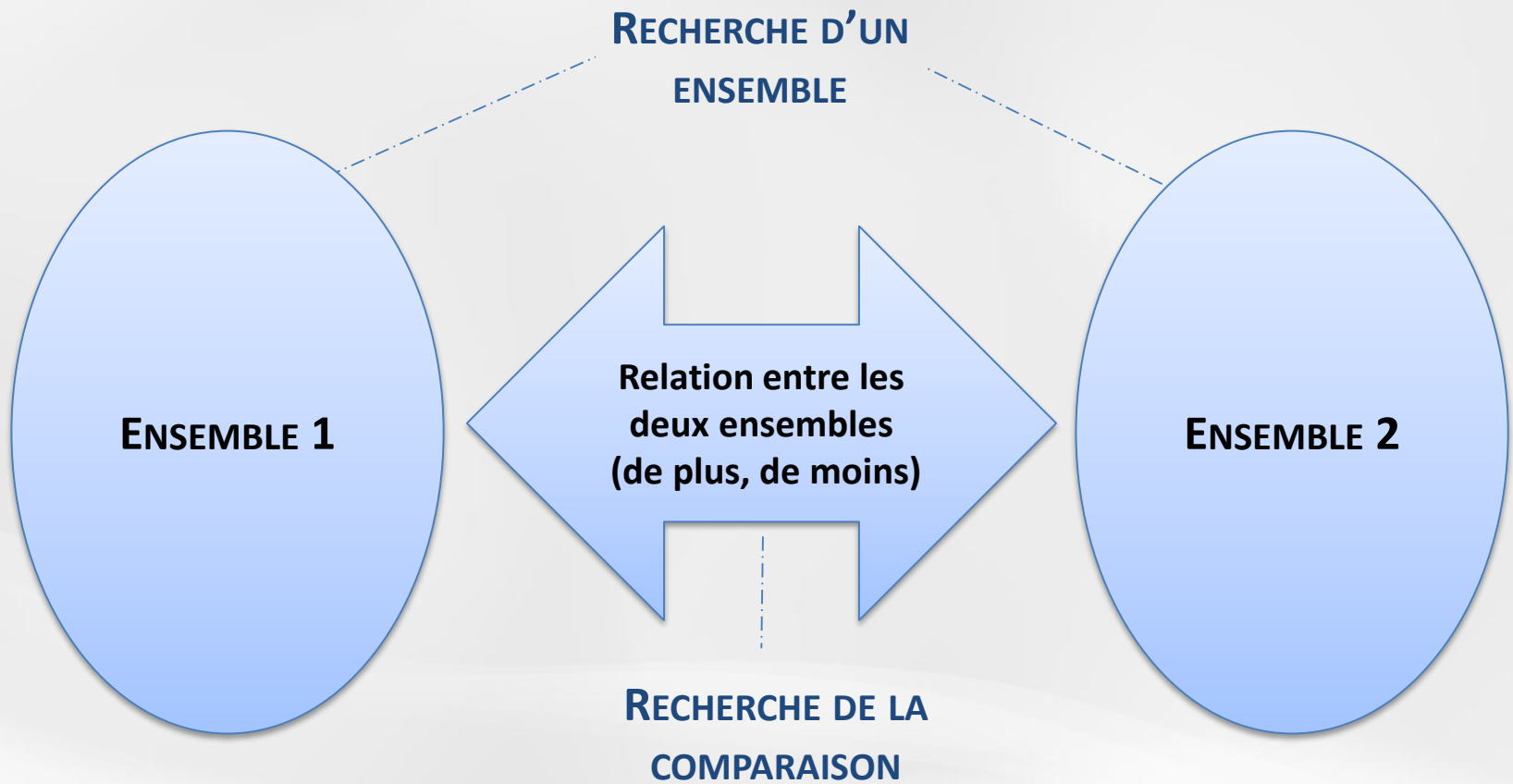
2,65 \$	6,80 \$	3,45 \$
---------	---------	---------

Quel montant Thomas a-t-il dépensé?

➔ Situations présentant une structure additive

1^{er}, 2^e et 3^e cycles

Comparaison

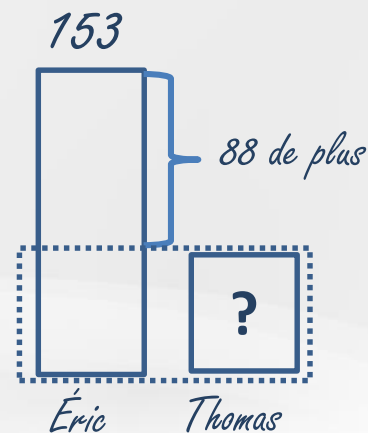
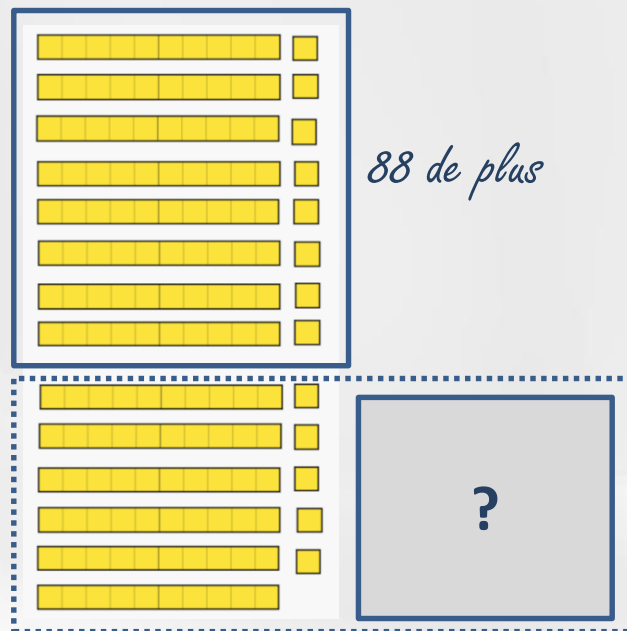


➔ Situations présentant une structure additive

Comparaison

(RECHERCHE D'UN DES ENSEMBLES)

Éric a 153 figurines de collection. Il en a 88 de plus que Thomas. Combien Thomas a-t-il de figurines?



$$153 = \square + 88$$

$$153 - 88 = \square$$

➔ Situations présentant une structure additive

2^e et 3^e cycles

**Composition de transformations :
positive, négative**

3^e cycle

**Composition de
transformations : mixte**

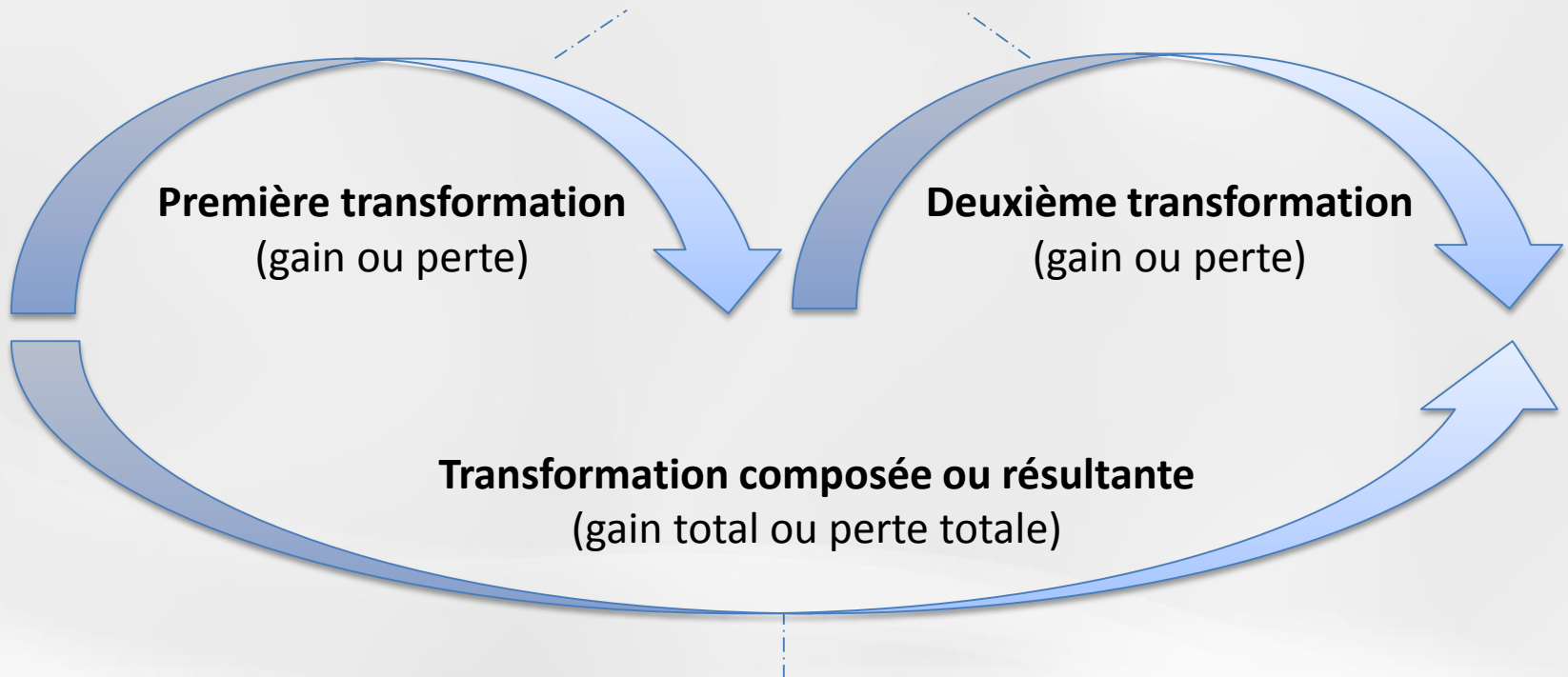
RECHERCHE DE LA PREMIÈRE OU DE LA DEUXIÈME TRANSFORMATION

Première transformation
(gain ou perte)

Deuxième transformation
(gain ou perte)

Transformation composée ou résultante
(gain total ou perte totale)

RECHERCHE DE LA TRANSFORMATION COMPOSÉE OU RÉSULTANTE



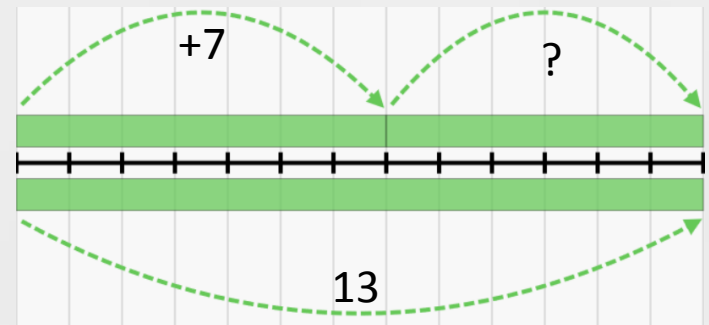
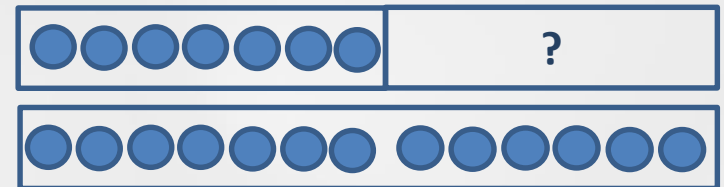
➔ Situations présentant une structure additive

Composition de transformations (positive)

(RECHERCHE D'UNE TRANSFORMATION)

Hier, Gustave a reçu 7 objets.
Aujourd'hui, il en reçoit
encore, mais on ne sait pas
combien.

Sachant que depuis 2 jours,
il a reçu 13 objets, combien
d'objets a-t-il reçus
aujourd'hui?



$$7 + \square = 13$$

$$13 - 7 = \square$$

Traduire une situation à l'aide de matériel concret, de schémas ou d'équations et vice versa (exploitation des différents sens de l'addition et de la soustraction)

Sens des opérations sur des nombres						
→	L'élève apprend à le faire avec l'intervention de l'enseignante ou de l'enseignant.					
★						
	L'élève réutilise cette connaissance.					
		Primaire				
		1 ^{er} cycle		2 ^e cycle		3 ^e cycle
		1 ^{re}	2 ^e	3 ^e	4 ^e	5 ^e 6 ^e
A. Nombres naturels inférieurs à...		1000		100 000		1 000 000
1. Reconnaître l'opération ou les opérations à effectuer dans une situation		→	★	→	★	→ ★
2. Traduire une situation à l'aide de matériel concret, de schémas ou d'équations et vice versa (exploitation des différents sens de l'addition et de la soustraction)						
a. transformation (ajout, retrait), réunion, comparaison		→	★	→	★	→ ★
b. composition de transformations : positive, négative				→	★	→ ★
c. composition de transformations : mixte						→ ★

Traduire une situation à l'aide de matériel concret, de schémas ou d'équations et vice versa (exploitation des différents sens de l'addition et de la soustraction)

B. Nombres décimaux jusqu'à l'ordre des...	1 ^{re}	2 ^e	3 ^e	4 ^e	5 ^e	6 ^e
	centièmes			millièmes		
1. Traduire une situation à l'aide de matériel concret, de schémas ou d'équations et vice versa (exploitation des différents sens de l'addition et de la soustraction)						
a. transformation (ajout, retrait), réunion, comparaison			→	★	→	★
b. composition de transformations : positive, négative			→	★	→	★
c. composition de transformations : mixte					→	★

C. Fractions	1 ^{re}	2 ^e	3 ^e	4 ^e	5 ^e	6 ^e
1. Traduire une situation à l'aide de matériel concret, de schémas ou par une opération et vice versa (exploitation des différents sens de l'addition, de la soustraction et de la multiplication par un nombre naturel)					→	★

Situations présentant une structure multiplicative

1^{er} cycle

2^e cycle

3^e cycle

Disposition rectangulaire

Addition répétée

Produit cartésien

Partage

Contenance

Situations présentant une structure multiplicative

2^e cycle

3^e cycle

Aire

Volume

Soustraction répétée

Comparaison

➔ Situations présentant une structure multiplicative

Produit cartésien

Gustave a 4 chemises et 3 pantalons.
Combien d'ensembles peut-il porter?



	C1	C2	C3	C4
P1	P1C1	P1C2	P1C3	P1C4
P2	P2C1	P2C2	P2C3	P2C4
P3	P3C1	P3C2	P3C3	P3C4

$$3 \times 4 = \square$$

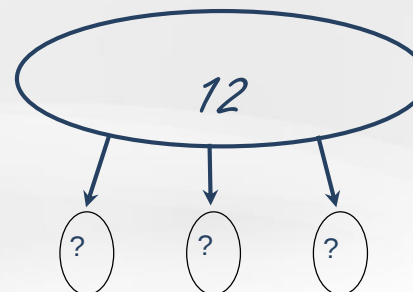
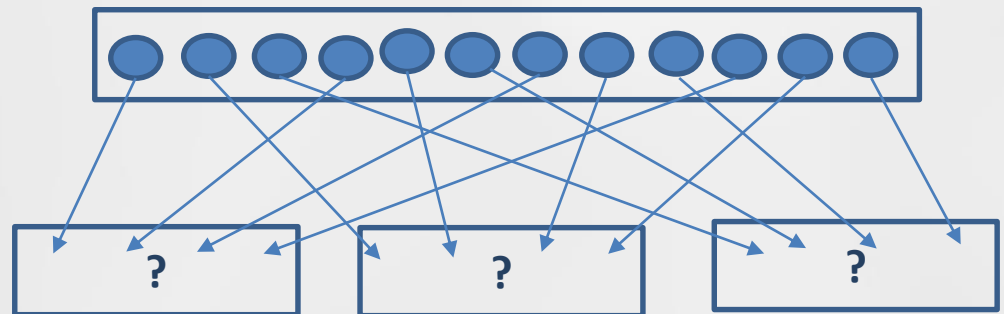
$$4 \times 3 = \square$$

<http://illuminations.nctm.org/Activity.aspx?id=3540>

➔ Situations présentant une structure multiplicative

Partage

Il y a 12 crayons. On les distribue également à 3 amis.
Combien de crayons chaque ami recevra-t-il?

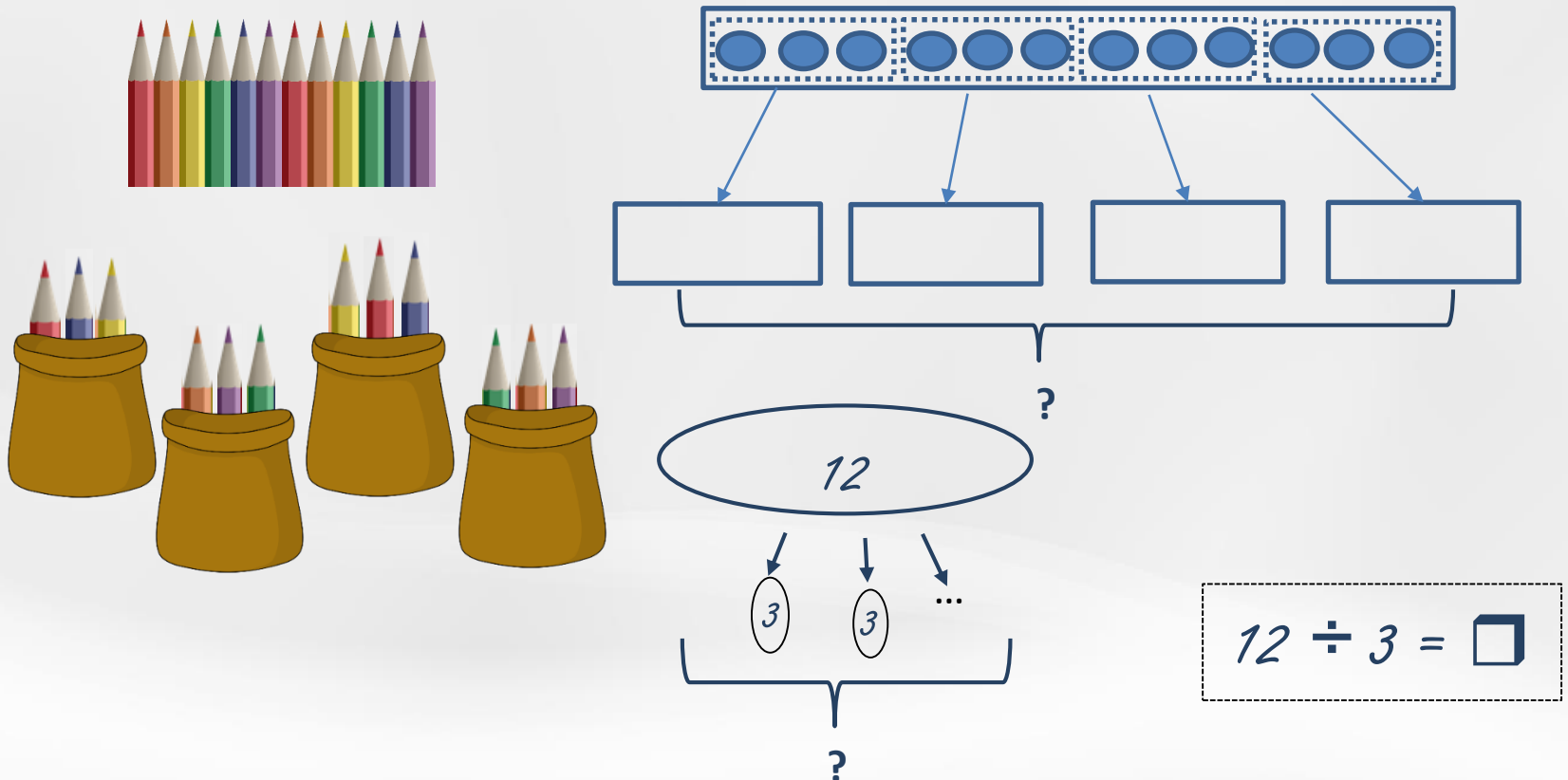


$$12 \div 3 = \square$$

➔ Situations présentant une structure multiplicative

Contenance

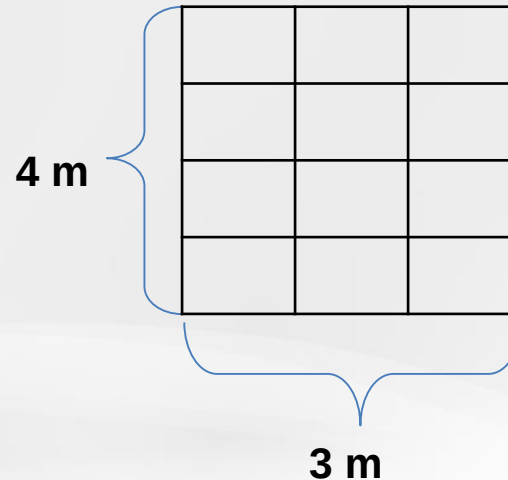
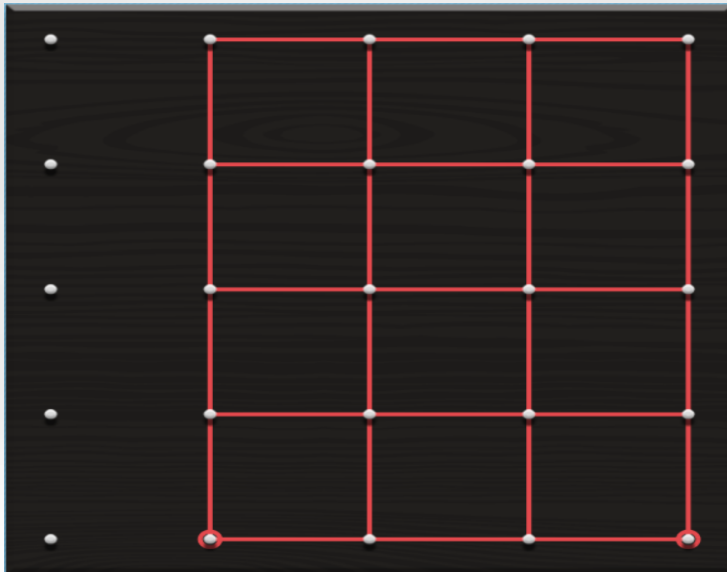
On veut placer 12 crayons dans des sacs. Chaque sac en contient 3. De combien de sacs aura-t-on besoin?



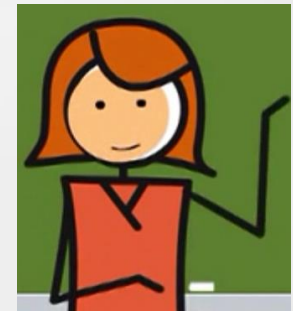
➔ Situations présentant une structure multiplicative

Aire

Une plate-bande qui contient 35 marguerites mesure 3 m (ou carrés unités) de largeur par 4 m (ou carrés unités) de longueur. Quelle est l'aire de cette plate-bande?



Je propose des situations qui contiennent des données superflues.



$$4 \times 3 = \square$$

$$3 \times 4 = \square$$

➔ Situations présentant une structure multiplicative

Comparaison

Gustave a 3 objets. Mélanie en a 4 fois plus.
Combien d'objets Mélanie a-t-elle?



Gustave

Mélanie

$$4 \times 3 = \square$$

$$3 \times 4 = \square$$



4 fois plus

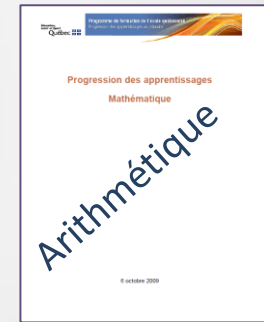


4 fois plus

Traduire une situation à l'aide de matériel concret, de schémas ou d'équations et vice versa (exploitation des différents sens de la multiplication et de la division)

La progression des apprentissages

Arithmétique



Sens et écriture des nombres

Nombres naturels inférieurs à...
Fraction (à l'aide de matériel concret ou de schémas)
Nombres décimaux jusqu'à l'ordre des...
Nombres entiers

Sens des opérations

Nombres naturels inférieurs à...
Nombres décimaux jusqu'à l'ordre des...
Fractions

Je vérifie les balises indiquées dans la section des opérations.



Opérations

Nombres naturels (selon les balises de chaque cycle)
Fractions (à l'aide de matériel concret ou de schémas)
Nombres décimaux
Utilisation des nombres

Développer des processus de calcul écrit (addition et soustraction)

A. Nombres naturels (selon les balises de chaque cycle)		1 ^{re}	2 ^e	3 ^e	4 ^e	5 ^e	6 ^e
4. Développer des processus de calcul écrit (addition et soustraction)							
a. À l'aide de processus personnels, en utilisant du matériel ou des dessins, déterminer la somme ou la différence de deux nombres naturels inférieurs à 1000	→ ★						
b. À l'aide de processus conventionnels, déterminer la somme de deux nombres naturels ayant au plus 4 chiffres			→ ★				
c. À l'aide de processus conventionnels, déterminer la différence de deux nombres naturels ayant au plus 4 chiffres dont le résultat est supérieur à 0			→ ★				
B. Fractions (à l'aide de matériel concret ou de schémas)		1 ^{re}	2 ^e	3 ^e	4 ^e	5 ^e	6 ^e
3. Additionner et soustraire des fractions dont le dénominateur de l'une est un multiple de l'autre						→ ★	
C. Nombres décimaux		1 ^{re}	2 ^e	3 ^e	4 ^e	5 ^e	6 ^e
3. Développer des processus de calcul écrit							
a. Additionner et soustraire des nombres décimaux dont le résultat ne dépasse pas la position des centièmes				→ ★			

Développer des processus de calcul écrit (multiplication et division)

A. Nombres naturels (selon les balises de chaque cycle)		1 ^{re}	2 ^e	3 ^e	4 ^e	5 ^e	6 ^e
7. Développer des processus de calcul écrit (multiplication et division)							
a. À l'aide de processus personnels, en utilisant du matériel ou des dessins, déterminer le produit ou le quotient d'un nombre naturel à 3 chiffres par un nombre naturel à 1 chiffre, exprimer le reste de la division sous forme de fraction, selon le contexte				→	★		
b. À l'aide de processus conventionnels, déterminer le produit d'un nombre naturel à 3 chiffres par un nombre naturel à 2 chiffres						→	★
c. À l'aide de processus conventionnels, déterminer le quotient d'un nombre naturel à 4 chiffres par un nombre naturel à 2 chiffres, exprimer le reste de la division sous la forme d'un nombre en écriture décimale sans dépasser la position des centièmes						→	★
B. Fractions (à l'aide de matériel concret ou de schémas)		1 ^{re}	2 ^e	3 ^e	4 ^e	5 ^e	6 ^e
4. Multiplier un nombre naturel par une fraction						→	★
C. Nombres décimaux		1 ^{re}	2 ^e	3 ^e	4 ^e	5 ^e	6 ^e
3. Développer des processus de calcul écrit							
b. Multiplier des nombres décimaux dont le produit ne dépasse pas la position des centièmes						→	★
c. Diviser un nombre décimal par un nombre naturel inférieur à 11						→	★

Déterminer un terme manquant dans une équation (relations entre les opérations)

A. Nombres naturels (selon les balises de chaque cycle)		1 ^{re}	2 ^e	3 ^e	4 ^e	5 ^e	6 ^e
5. Déterminer un terme manquant dans une équation (relations entre les opérations) : $a + b = \square$, $a + \square = c$, $\square + b = c$, $a - b = \square$, $a - \square = c$, $\square - b = c$	→ ★						
8. Déterminer un terme manquant dans une équation (relations entre les opérations) : $a \times b = \square$, $a \times \square = c$, $\square \times b = c$, $a \div b = \square$, $a \div \square = c$, $\square \div b = c$			→	→	→	★	

La mathématique au primaire

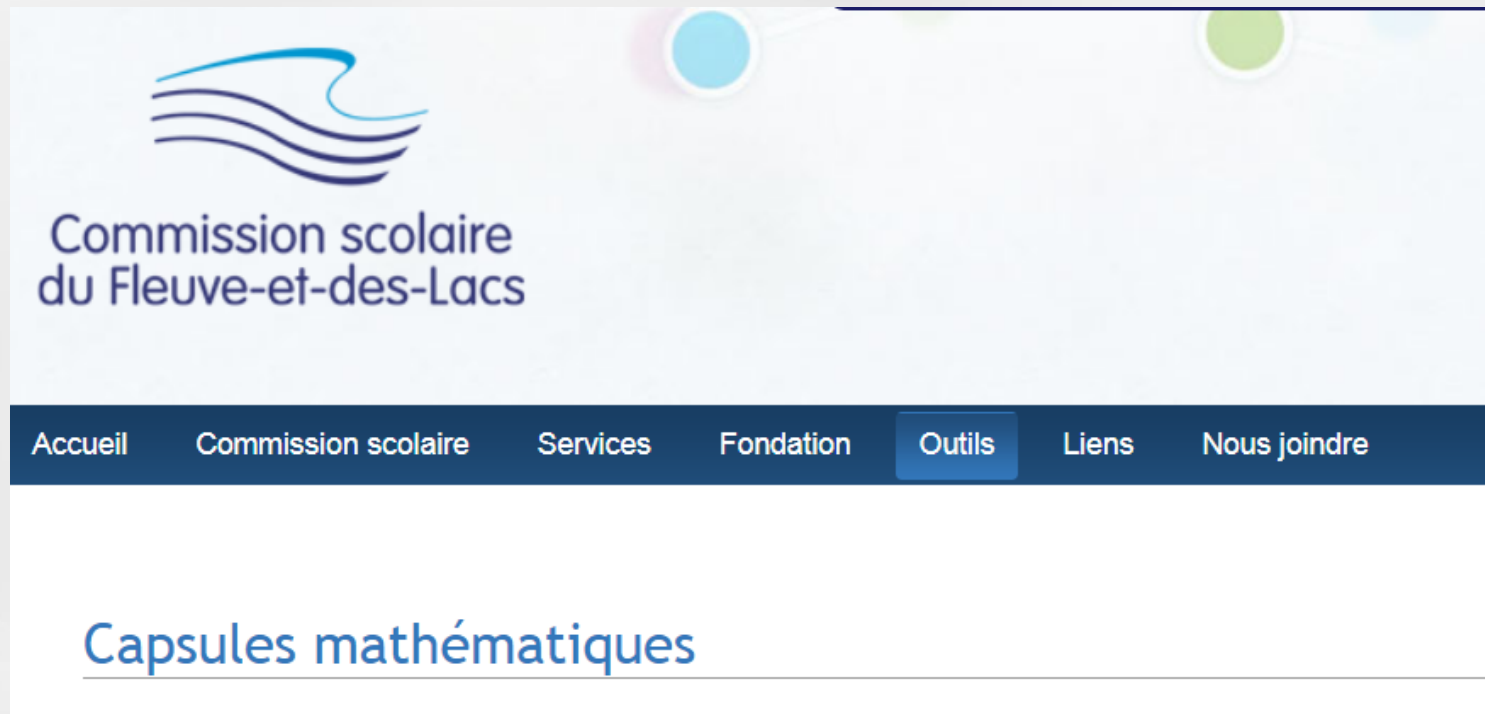
Exploitation des différents sens de l'addition, de la soustraction, de la multiplication et de la division

Table des matières

Introduction.....	4
Situations présentant une structure additive	5
Transformation	6
Réunion	7
Comparaison	7
Composition de transformations : positive, négative.....	8
Composition de transformations : mixte	9
Situations présentant une structure multiplicative.....	10
Disposition rectangulaire	11
Addition répétée	11
Produit cartésien	11
Partage.....	11
Contenance.....	11
Structure.....	12
Aire	12
Volume	12
Soustraction répétée	12
Bibliographie et webographie	13

Pour en connaître davantage au sujet des différentes situations, veuillez consulter le document d'accompagnement

Commission scolaire du Fleuve-et-des-Lacs



[www.csfl.qc.ca/index.php/outils/outils-pedagogiques/capsules-mathématiques](http://www.csfl.qc.ca/index.php/outils/outils-pedagogiques/capsules-mathematiques)

Bibliographie et webographie

- BALLEUX, Laurence, Cécile GOOSSENS et Françoise LUCAS (2013). *Mobiliser les opérations avec bon sens : 2,5-12 ans : guide méthodologique et documents reproductibles*, Bruxelles, De Boeck, 352 p.
- DE CHAMPLAIN, Denis, Pierre MATHIEU, Paul PATENAUDE et Hélène TESSIER (1996). *Lexique mathématique : enseignement secondaire*, 2^e édition revue et corrigée, Québec, Éditions du Triangle d'or, 1055 p.
- POIRIER, Louise (2001). *Enseigner les mathématiques au primaire*, notes didactiques, Montréal, ERPI, p. 50-84.
- TWOMEY FOSNOT, Catherine, et Maarten DOLK (2010). *Construire le sens du nombre, l'addition et la soustraction*, tome 1 de *Jeunes mathématiciens en action*, Montréal, Chenelière Éducation, 199 p.
- VERGNAUD, Gérard (1991). La théorie des champs conceptuels. VERGNAUD, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Recherches en didactique des mathématiques*, 10 (2.3), p. 133-170.
- VAN DE WALLE, John A., et LouAnn H. LOVIN (2007). *Du préscolaire à la première année du deuxième cycle du primaire*, tome 1 de *L'enseignement des mathématiques : l'élève au centre de son apprentissage*, Saint-Laurent, Renouveau pédagogique, p. 1-88.
- VAN DE WALLE, John A., et LouAnn H. LOVIN (2008). *Deuxième année du deuxième cycle du primaire et troisième cycle du primaire*, tome 2 de *L'enseignement des mathématiques : l'élève au centre de son apprentissage*, Saint-Laurent, Renouveau pédagogique, p. 57-76.
- Ressources pédagogique en ligne, www.atelier.on.ca
- The Math Learning Center, www.mathlearningcenter.org/resources/apps
- <https://pixabay.com/>
- <http://illuminations.nctm.org/Activity.aspx?id=3540>

Pour nous joindre



Mariannik Toutant

Responsable des programmes d'études en mathématique

mariannik.toutant@education.gouv.qc.ca

Nathalie Crête

Enseignante en prêt de services / domaine de la mathématique

nathalie.crete@education.gouv.qc.ca