



# Présentation de l'étude sur les outils pour l'enseignement : les manuels scolaires de mathématiques à l'école élémentaire au Sénégal – méthodologie et résultats

**Nadine GRAPIN (Éric MOUNIER, Maryvonne PRIOLET)**

Université Paris-Est Créteil (Université Paris-Est Créteil, Université de la Réunion)



# Objectifs et approche retenue

---

- **Objectifs** de l'étude :
  - Proposer une méthodologie pour analyser des manuels scolaires de mathématiques de l'enseignement élémentaire
  - Mettre en œuvre cette méthodologie pour étudier une collection de manuels scolaires et montrer ses potentialités à travers les résultats obtenus
- **Approche** retenue :
  - Choisir une approche didactique pour déterminer les potentialités d'enseignement – apprentissage d'un manuel
  - Reprendre une méthodologie développée dans des travaux antérieurs (Mounier & Priolet, 2015 ; Grapin & Mounier, 2018)



# Méthodologie

---

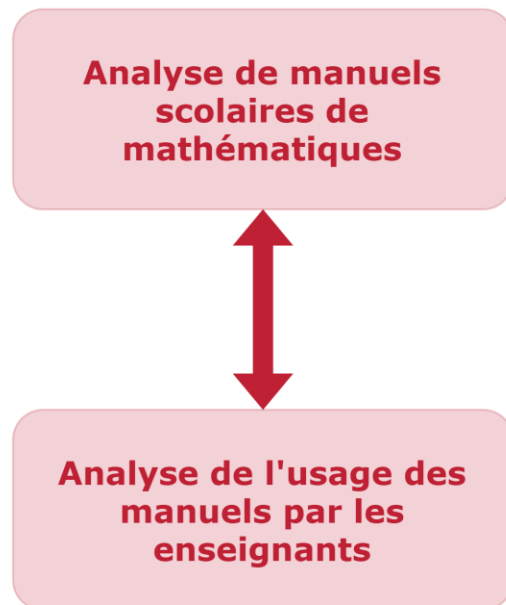
**Analyse de manuels  
scolaires de  
mathématiques**

**Analyse de l'usage des  
manuels par les  
enseignants**



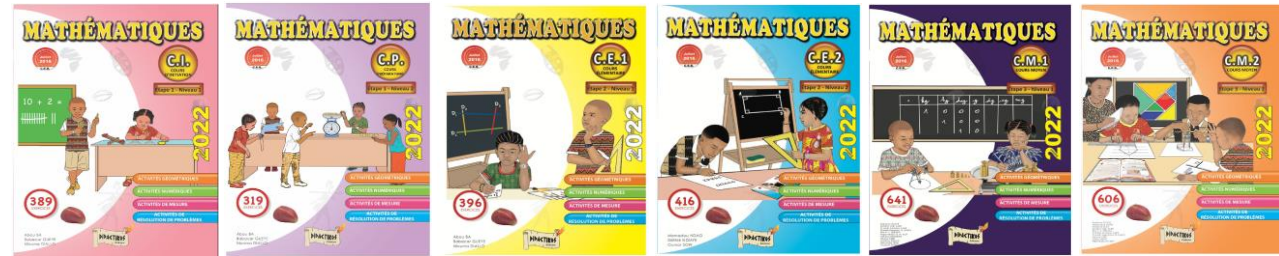
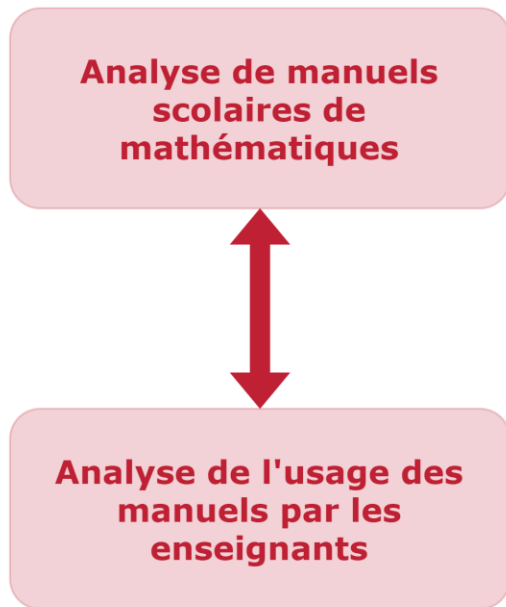
# Méthodologie

---





# Méthodologie

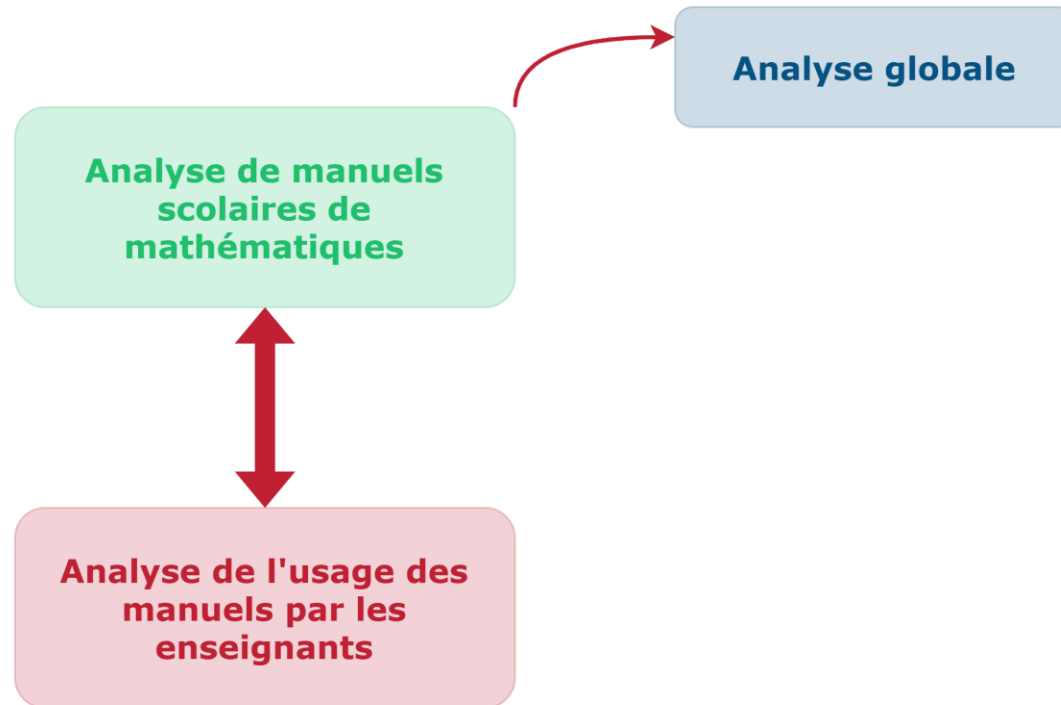


Manuels de la collection Didactikos du CI au CM2 – Édition 2022



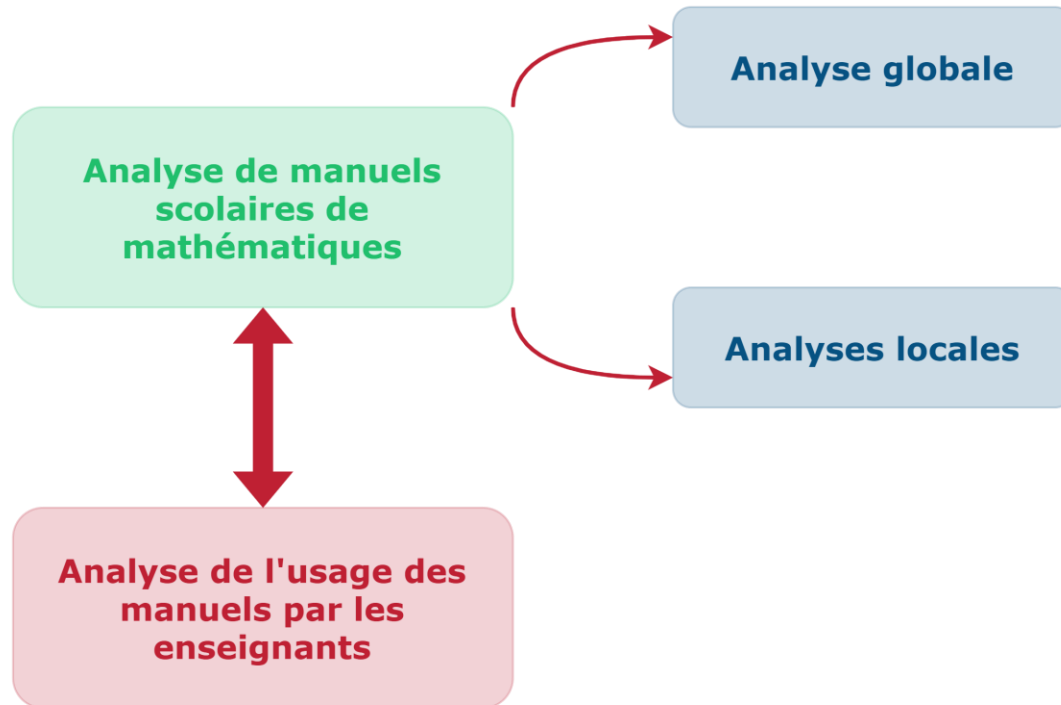
# Méthodologie

---



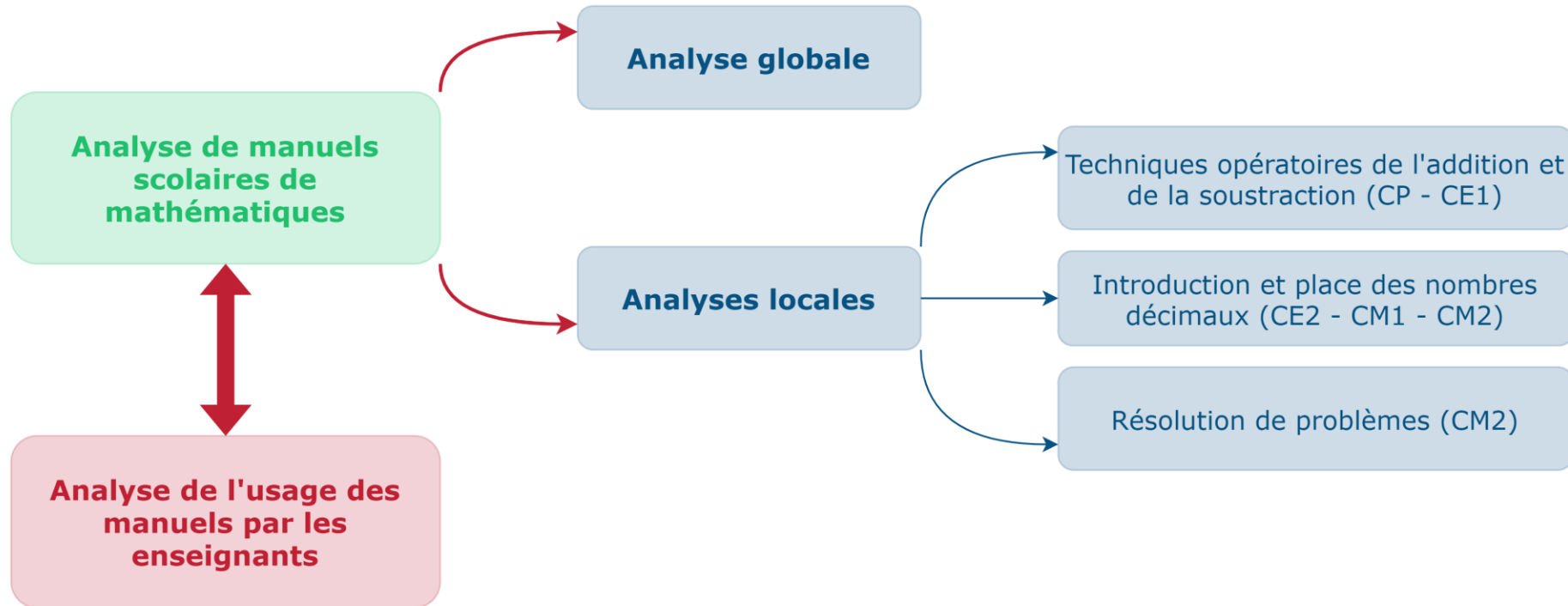


# Méthodologie





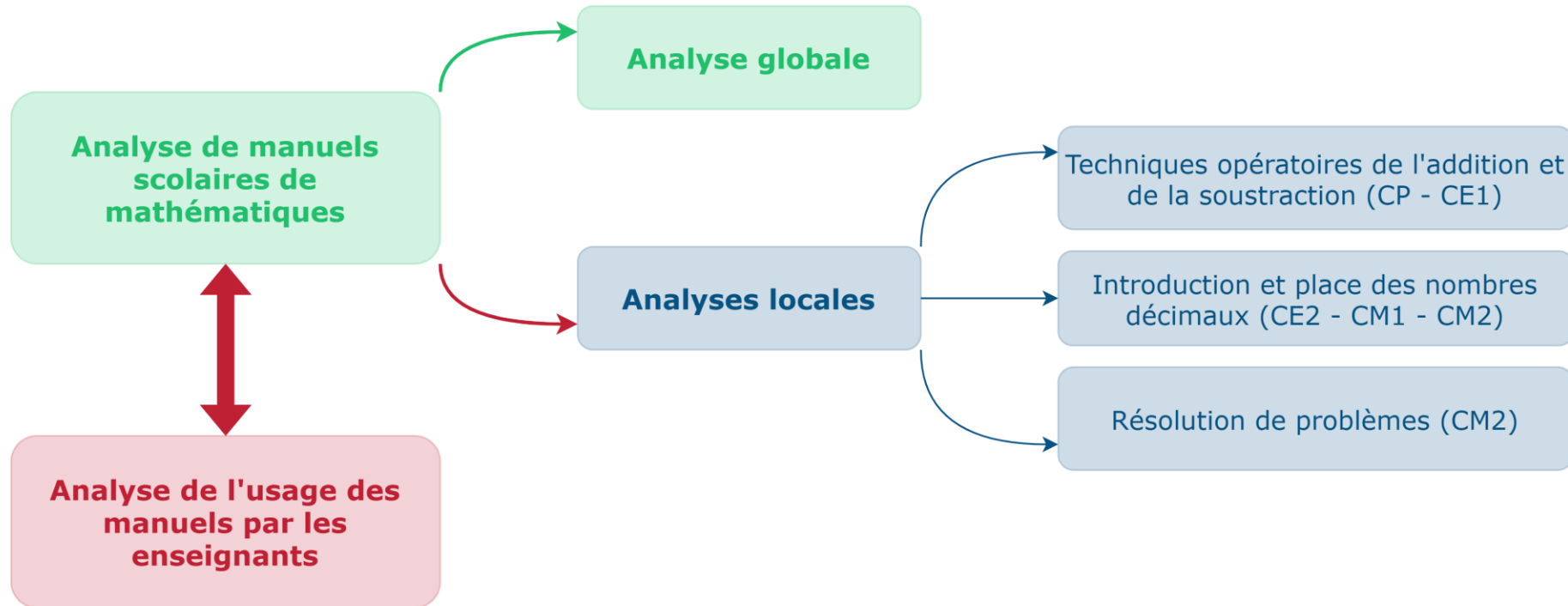
# Méthodologie







# Méthodologie





# Analyse globale

---

**Aspects visibles**

**Structure générale  
des manuels**

**Organisation des  
doubles-pages**



# Analyse globale

## Aspects visibles

Une homogénéité dans l'apparence des manuels et des guides  
Un appui affirmé sur le CEB  
Des équipes d'auteurs constituées de directeurs d'école et d'instituteurs

## Structure générale des manuels

## Organisation des doubles-pages





# Analyse globale

## Aspects visibles

Une homogénéité dans l'apparence des manuels et des guides  
Un appui affirmé sur le CEB  
Des équipes d'auteurs constituées de directeurs d'école et d'instituteurs

## Structure générale des manuels

Une même structuration des manuels du CI au CM2  
Une répartition annuelle différente des activités

## Organisation des doubles-pages

Activités					
CI	CP	CE1	CE2	CM1	CM2
AG	AG	AG	AG	AG	AG
AN	AN	AG	AG	AN	AN
AM	AN	AG	AG	AN	AM
RP	AM	AG	AG	AM	AM
AG	RP	AG	AG	AM	RP
AN	AG	AG	AG	RP	AG
AM	AN	AG	AG	AG	AN
RP	AN	AG	AG	AN	AM
AG	AM	AG	AG	AN	AM
AN	RP	AG	AG	AM	RP
AM	AG	AG	AG	AM	AG
RP	AN	AG	AG	RP	AN
AG	AN	AG	AG	AG	AM
AN	AM	AN	AG	AN	AM
AM	RP	AN	AG	AN	RP
RP	AG	AN	AG	AM	AG
AG	AN	AN	AG	AM	AN
AN	AN	AN	AN	RP	AM



# Analyse globale

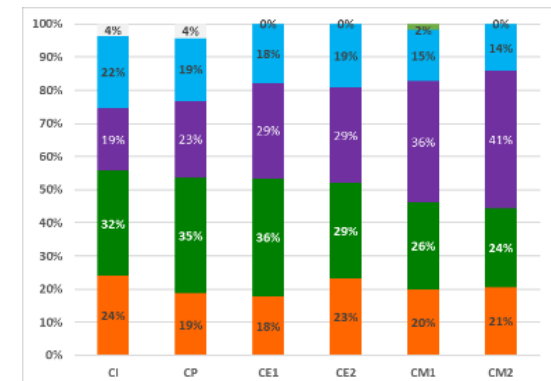
## Aspects visibles

Une homogénéité dans l'apparence des manuels et des guides  
Un appui affirmé sur le CEB  
Des équipes d'auteurs constituées de directeurs d'école et d'instituteurs

## Structure générale des manuels

Une même structuration des manuels du CI au CM2  
Une répartition annuelle différente des activités  
Une augmentation du nombre de pages dédiées aux activités de mesure ; une diminution de celles dédiées à la résolution de problèmes

## Organisation des doubles-pages





# Analyse globale

## Aspects visibles

Une homogénéité dans l'apparence des manuels et des guides  
Un appui affirmé sur le CEB  
Des équipes d'auteurs constituées de directeurs d'école et d'instituteurs

## Structure générale des manuels

Une même structuration des manuels du CI au CM2  
Une répartition annuelle différente des activités  
Une augmentation du nombre de pages dédiées aux activités de mesure ; une diminution de celles dédiées à la résolution de problèmes

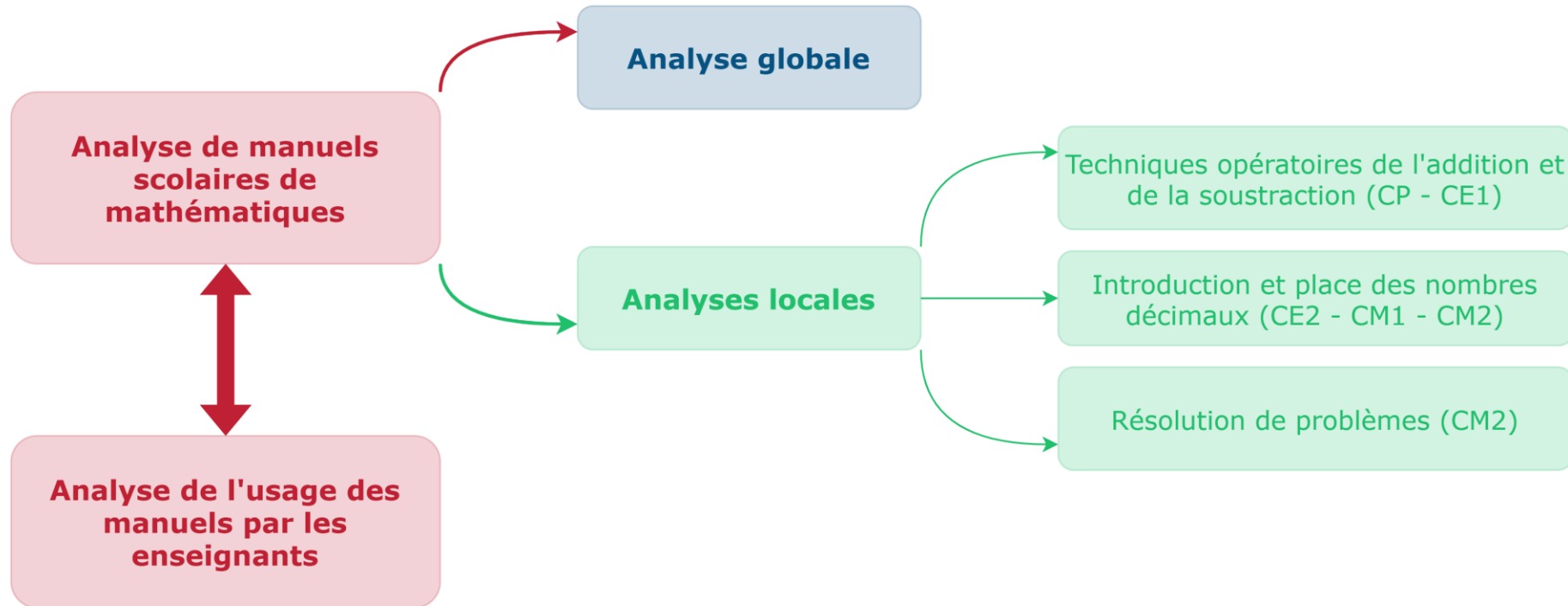
## Organisation des doubles-pages

Une apparence des doubles-pages quasiment identique du CI au CM2  
Un découpage comprenant des activités, un texte de savoir, des exercices  
Une présence du calcul mental dans les doubles-pages d'activités numériques





# Méthodologie





# 1<sup>re</sup> analyse locale : techniques opératoires de l'addition et de la soustraction (CP - CE1) (1/2)

- **Éléments didactiques :**

- Définition des techniques opératoires en distinguant pour la soustraction la **technique de l'écart constant** de celle du **non-écart** (Mounier & Priolet, 2015 ; 2016)

### Écart constant (E)

$$\begin{array}{r}
 8 \quad \mathbf{16} \\
 - \\
 2+\mathbf{1} \quad 9 \\
 \hline
 5 \quad 7
 \end{array}$$

### Non Écart (NE)

$$\begin{array}{r}
 \cancel{8}-7 \quad \mathbf{16} \\
 - \\
 2 \quad 9 \\
 \hline
 5 \quad 7
 \end{array}$$

- **Justification** de ces techniques à partir de l'aspect positionnel et de l'aspect décimal de la numération écrite chiffrée (Mounier, 2010 ; Tempier, 2013)
- **Enjeux de l'analyse** : quelles sont les potentialités offertes par les manuels de justifier les techniques opératoires via ces propriétés ?





# 1<sup>re</sup> analyse locale : techniques opératoires de l'addition et de la soustraction (CP - CE1) (2/2)

---

- **Éléments de méthodologie :**

- Analyser la programmation des apprentissages dans le manuel CP (où ces techniques sont introduites) puis du CI et du CE1
- Étudier les doubles-pages dédiées aux techniques opératoires et à la numération écrite chiffrée

- **Quelques résultats :**

- Une introduction des techniques opératoires **tôt dans l'année** de CP permettant potentiellement de les retravailler toute l'année
- Pour l'addition : un **potentiel lien** entre les techniques opératoires et les connaissances sur les aspects positionnels et décimaux
- Pour la soustraction :
  - Technique opératoire retenue : écart constant
  - Recours aux aspects positionnels et décimaux des écritures chiffrées non favorisé
- Une **justification des techniques** par les aspects décimaux et positionnels possible mais **à la charge de l'enseignant**



# 2<sup>e</sup> analyse locale : introduction et place des nombres décimaux aux CE2, CM1 et CM2 (1/2)

---

- **Éléments didactiques :**

- Deux « grandes » approches pour introduire les nombres décimaux (Bolon, 1996) :
  - Par l'intermédiaire de la **mesure**, dans le prolongement du système d'écriture des nombres entiers
  - Par l'intermédiaire des **fractions** et des fractions décimales
- Des **difficultés récurrentes** chez les élèves, par exemple :
  - Considérer l'écriture à virgule comme la juxtaposition de deux entiers (Comiti & Neyret, 1979)
  - Mobiliser des règles implicites de comparaison selon la taille de la partie décimale (Grisvard & Léonard, 1981 ; 1983)
  - Ne pas concevoir qu'entre deux nombres décimaux, il en existe une infinité (Brousseau & Brousseau, 1987)

- **Enjeux de l'analyse :**

- Comment l'enseignement-apprentissage des nombres décimaux s'organise-t-il du CE2 au CM2 ?
- Comment sont introduits les nombres décimaux ? Est-ce que l'introduction de l'écriture à virgule précède ou suit celle des fractions ?



# 2<sup>e</sup> analyse locale : introduction et place des nombres décimaux aux CE2, CM1 et CM2 (2/2)

- **Éléments de méthodologie :**

- Analyse « pas à pas » de chacune des pages des manuels de CE2, CM1, CM2 en repérant la présence des écritures à virgule et des écritures fractionnaires pour désigner un nombre décimal
- Étude des doubles pages dédiées aux nombres décimaux (situations de découverte, textes de savoir)

- **Quelques résultats :**

- Une approche des nombres décimaux liée directement aux **activités de mesure**
- Des situations d'introduction systématiquement **contextualisées**
- Une introduction des nombres décimaux précédant celle des fractions (pour les trois années)
- Des **changements de registres de représentation peu variés** :
  - Forte présence des désignations orales (dans les textes de savoir) renforçant la virgule dans un rôle de séparateur entre deux nombres entiers
  - Pas de mise en relation entre les écritures à virgule et les écritures sous forme de fractions décimales
  - Absence de la droite numérique dans les manuels de CM1 et CM2
- Une **variété de représentations** (dont la droite numérique) à disposition de l'enseignant dans le guide



# 3<sup>e</sup> analyse locale : résolution de problèmes arithmétiques au CM2 (1/2)

---

- **Éléments didactiques :**
  - La modélisation de l'activité cognitive de l'élève en résolution de problèmes (Verschaffel & de Corte, 2008)
  - La typologie des problèmes additifs et multiplicatifs (Vergnaud 1986 ; 1990)
  - La distinction entre les problèmes arithmétiques basiques, complexes et atypiques (Houdement, 2017)
- **Enjeux de l'analyse :** comment s'articule l'enseignement de la résolution de problèmes arithmétiques (dans les activités dédiées) avec la résolution de problèmes présents dans les activités numériques et de mesure ?



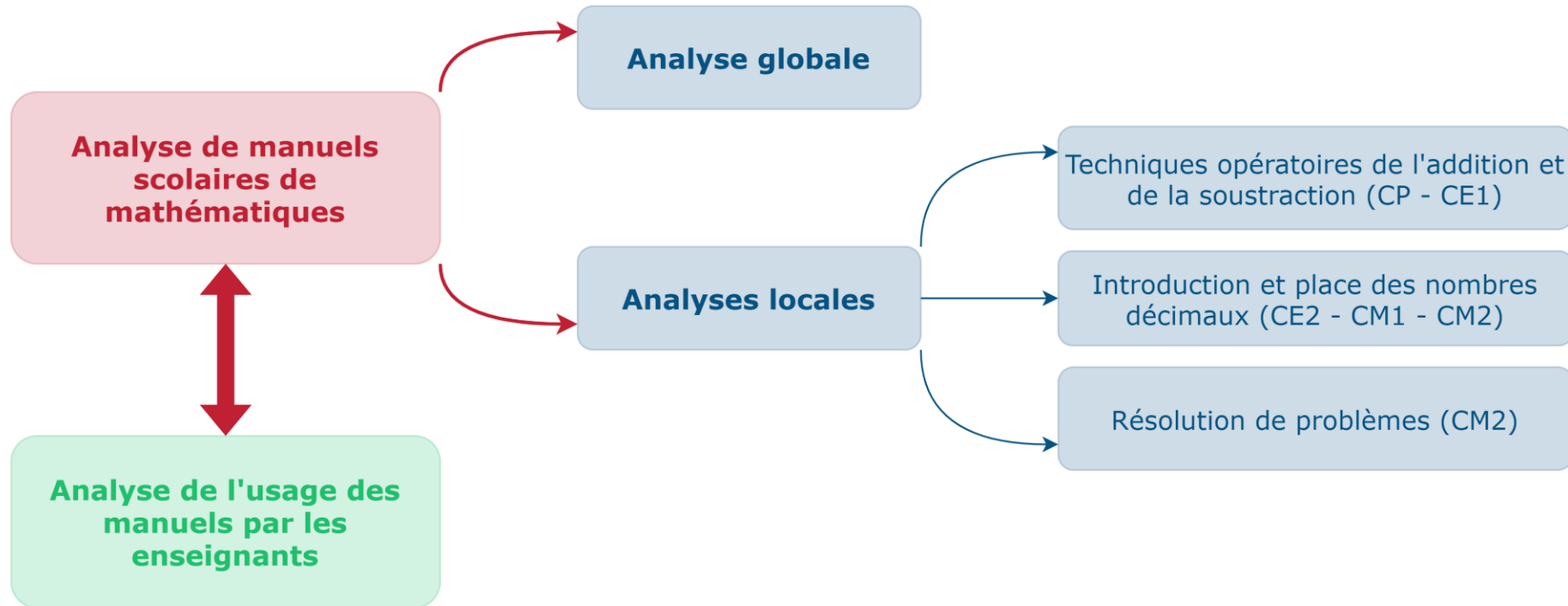
# 3<sup>e</sup> analyse locale : résolution de problèmes arithmétiques au CM2 (2/2)

---

- **Éléments de méthodologie** : **analyse *a priori*** de l'ensemble des problèmes arithmétiques proposés jusqu'en semaine 6 en repérant notamment la (ou les) classe(s) de problème(s) et le contexte de l'énoncé
- **Quelques résultats** :
  - Problèmes arithmétique complexes proposés dans les doubles-pages dédiées à la résolution de problèmes et que l'élève ne doit pas toujours résoudre
  - Problèmes arithmétiques proposés jusqu'à la semaine 6 :
    - Une **répartition équilibrée** des problèmes selon les structures additives et multiplicatives
    - Des **classes de problèmes sous-représentées** (comme la comparaison)
  - Des **liens entre les apprentissages** construits lors des activités spécifiquement dédiées à la résolution de problèmes et les problèmes à résoudre des autres doubles-pages à l'initiative de l'enseignant



# Méthodologie





# Analyse de l'usage des manuels par les enseignants

- **Éléments didactiques :**
  - Des régularités et des points de divergence entre les pratiques d'utilisation des manuels scolaires de mathématiques dans des classes élémentaires (Margolinas et Wozniak, 2009 ; Priolet, 2014)
  - Une utilisation non régulière par les élèves malgré une présence du manuel en classe (Mounier & Priolet, 2015)
- **Enjeux de l'analyse :** quelle place les manuels de mathématiques occupent-ils dans les classes ? Quels usages les enseignants font-ils de ces manuels et des guides d'utilisation associés ?
- **Éléments de méthodologie :** questionnaire adressé aux enseignants en cinq parties (l'école, la classe, l'enseignement des mathématiques, les manuels scolaires de mathématiques et les autres ressources, l'enseignant)
- **Étapes suivantes :**
  - Poursuivre le recueil de réponses au questionnaire
  - Mener des observations en classe suivies d'entretiens avec l'enseignant



# Conclusion

---

- Retour sur l'**étude** :
  - Méthodologie
    - Considérer conjointement les résultats des analyses globales et locales pour traiter des questions pouvant être posées à l'échelle du manuel comme l'identification de « dispositifs didactiques » (Rey, 2001)
    - Supposer la présence de dispositifs didactiques de type « problème – compréhension – application » à partir des résultats des analyses globales et locales
    - Mener d'autres investigations pour déterminer si ce dispositif est également présent sur l'ensemble d'un manuel ou d'une collection
  - Des résultats descriptifs obtenus à partir de travaux en didactique des mathématiques et non prescriptifs
  - Des compléments didactiques proposés dans le rapport
- Pour aller plus loin :
  - Reprendre l'étude avec d'autres collections de manuels, dans d'autres pays
  - **Mettre en perspective** les résultats obtenus sur les différentes parties de l'analyse en tenant compte du contexte réel d'exercice