



ACADÉMIE
DE NANTES

Liberté
Égalité
Fraternité

Direction des services départementaux
de l'éducation nationale
de Maine-et-Loire

Groupe départemental Mathématiques 49

Les guides
fondamentaux
pour enseigner



**La résolution
de problèmes
mathématiques
au cours
moyen**



SYNTHÈSE du guide

« La résolution de problèmes mathématiques au cours Moyen »

Document à destination des équipes d'écoles, des formateurs et des IEN.

Objectif : proposer une entrée par des **questions** et par une **explicitation des enjeux**.

Introduction : pourquoi enseigner la résolution de problèmes ?



1- Quels problèmes apprendre à résoudre au cours moyen? (chapitre 1) (diapo 3)



2- Qu'est-ce que résoudre un problème ? (chapitre 2) (diapo 4)



3- Identifier les obstacles à la résolution de problèmes pour les élèves (chapitre 3) (diapo 5, 6 et 6)



4- Comment délivrer un enseignement structuré de la résolution de problèmes ? (chapitre 4) (diapo 8, 9 et 10)



5- De l'école au collège : la résolution de problèmes dans le cadre de la liaison CM2-6ème (chapitre 5) (diapo 11)



Introduction : résoudre des problèmes verbaux à données numériques

Objectifs du guide

Rappeler des éléments issus de la recherche permettant de nourrir la réflexion pour construire un enseignement de la résolution de problèmes plus efficace

Donner de nombreux exemples de problèmes (plus de 200) que les élèves de cours moyen doivent apprendre à résoudre, ainsi que des stratégies et procédures qu'ils doivent acquérir pour y parvenir

Proposer des exemples concrets de mise en œuvre de séquences et de séances d'enseignement permettant de renforcer les compétences des élèves en résolution de problèmes

Plan du guide *

Chapitre 1 : classification des problèmes

Chapitre 2 : modélisation du processus de résolution de problèmes en 4 phases

Chapitre 3 : obstacles à la résolution de problèmes pour les élèves

Chapitre 4 : pistes et outils concrets pour construire un enseignement structuré

Chapitre 5 : liaison école-collège

** Les chapitres peuvent se lire de façon indépendante. Un formateur pourra privilégier une lecture fine des 3 premiers chapitres avant d'aborder la lecture du chapitre 4, alors qu'un professeur pourra choisir de commencer directement par la lecture du chapitre 4 puis lire ultérieurement, en fonction de ses besoins d'éclairage, les 3 premiers chapitres.*

1- Quels problèmes apprendre à résoudre au cours moyen ? (chapitre 1)

Les problèmes en une étape

(p.19-28)

<https://eduscol.education.fr/document/32206/download?attachment/download#page=20>

Automatiser la modélisation des différents types de problèmes en une étape en s'appuyant sur la compréhension de la situation, sur ses connaissances mathématiques et sur sa **mémoire de modèles de problèmes déjà résolus**.

Les problèmes en plusieurs étapes

(p.29-30)

C'est l'objectif majeur de l'enseignement de la résolution de problèmes au cours moyen. Ils permettent :

- De mieux s'assurer d'une compréhension par les élèves du sens des 4 opérations rencontrées ;
- de renforcer les habiletés de résolution de problèmes en une étape.

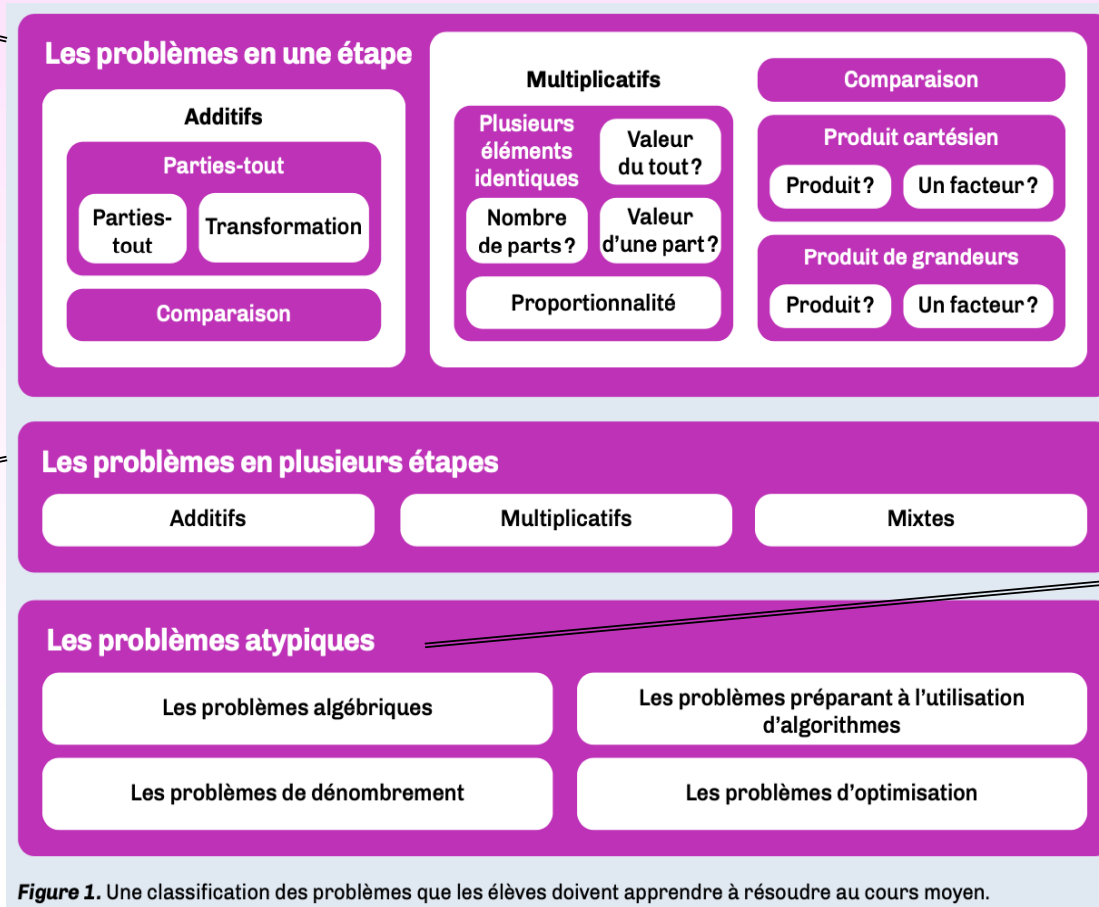


Figure 1. Une classification des problèmes que les élèves doivent apprendre à résoudre au cours moyen.

Les problèmes atypiques (p.31-38)

<https://eduscol.education.fr/document/32206/download?attachment/download#page=32>

Catégorie de problèmes la moins centrale au cours moyen. Son enseignement doit permettre aux élèves :

- de développer des compétences transversales comme l'autonomie, la prise de décisions, la créativité... ;
- de rencontrer un certain nombre de stratégies et de types de raisonnements transposables.

Les élèves doivent rencontrer ces quatre familles de problèmes atypiques :

- Les problèmes algébriques ;
- Les problèmes de dénombrement ;
- Les problèmes préparant à l'utilisation d'algorithmes ;
- Les problèmes d'optimisation.

Ces familles sont organisées de la plus fréquemment à la plus rarement rencontrée au cours moyen.

Classer les problèmes n'est pas un objectif d'enseignement et n'est pas une tâche dévolue aux élèves.

2- Qu'est-ce que résoudre un problème ? (chapitre 2)

4 phases fondamentales pour résoudre un problème :
Comprendre, modéliser, calculer et répondre

Comprendre (p. 44-47)

<https://eduscol.education.fr/document/32206/download?attachment/download#page=45>

Un problème est en premier lieu **une histoire qu'il va falloir comprendre** ; mais cette histoire se distingue des histoires que peuvent rencontrer les élèves dans d'autres contextes sur deux points en particulier :

- La compréhension doit être fine
- Il y a une question

Répondre (p. 51-53)

<https://eduscol.education.fr/document/32206/download?attachment/download#page=52>

Cette phase correspond à l'**interprétation** des résultats des calculs par les élèves et la **communication** de ceux-ci de manière compréhensible par tous.

Une **régulation** doit être effectuée afin de vérifier que la réponse apportée est cohérente (ordre de grandeur, réalisme) et si celle-ci répond bien à la question du problème.

Modéliser (p. 48-50)

<https://eduscol.education.fr/document/32206/download?attachment/download#page=49>

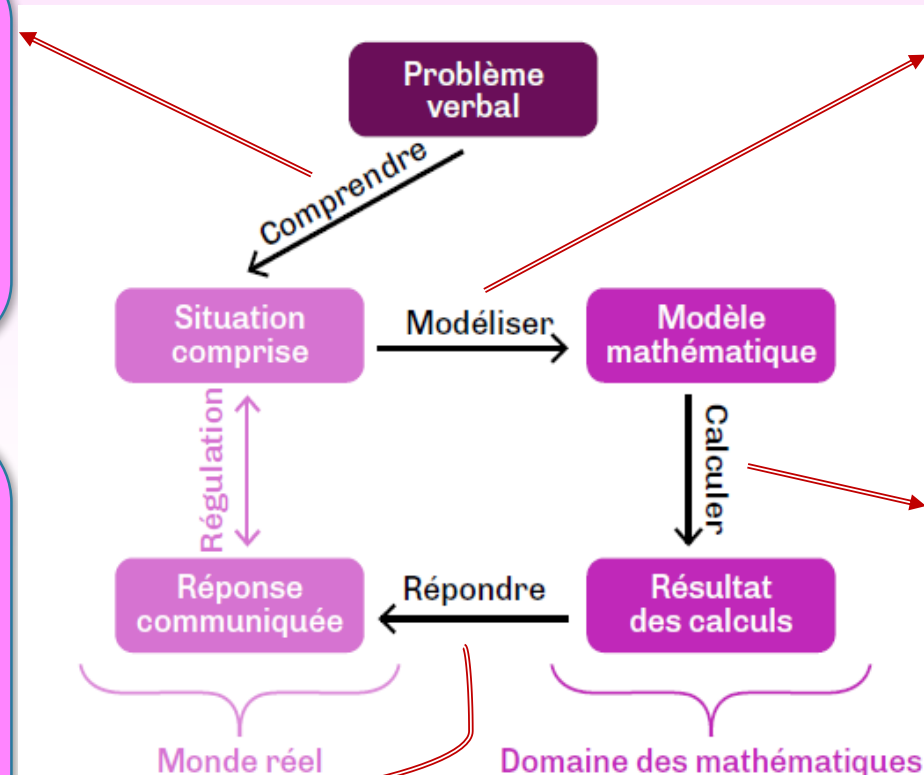
La modélisation est le processus par lequel l'élève **transpose les informations d'un problème verbal en données mathématiques** . La phase « modéliser », à l'école élémentaire, aboutit à déterminer, en s'appuyant sur diverses représentations (*dessins, schémas, tableaux, arbres*), quelles opérations devront être effectuées pour répondre à la question.

Calculer (p. 50)

<https://eduscol.education.fr/document/32206/download?attachment/download#page=51>

Cette étape correspond à la phase de **réalisation des calculs** déterminés par la phase précédente de modélisation.

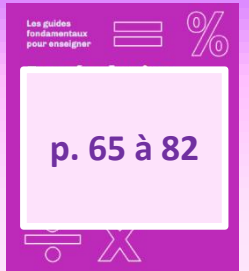
La résolution de problèmes va contribuer à la bonne maîtrise des techniques de calculs attendues des élèves.



Focus : analyser les erreurs des élèves pour adapter l'aide à leur apporter (p. 56-63)



3- Identifier les obstacles à la résolution de problèmes pour les élèves (*chapitre 3*)



La structure mathématique

Ce qui fait obstacle :

- Le nombre d'étapes
- Ce qui est connu et ce qui est cherché :
 - . la recherche du tout est plus facile que la recherche d'une partie ;
 - . la recherche de l'état finale est plus facile que la recherche de l'état initial.



Quelques actions possibles :

- Aider l'élève à se représenter le problème et repérer les différentes étapes
- Aider l'élève à repérer ce qui est connu et ce qui est cherché



Le texte de l'énoncé du problème

Ce qui fait obstacle :

- Le degré de familiarité de l'élève avec l'environnement du problème ;
- La longueur et la forme de l'énoncé ;
- La présence ou non d'illustrations ;
- La présence d'éléments superflus ;
- Le lexique spécifique aux mathématiques ;
- Les mots clés de l'énoncé (*plus, moins, fois ...etc*) ;
- L'inscription ou non dans le champ de la validité de la conception intuitive des opérations ;
- Un scénario facilitant ou non la perception des relations mathématiques en jeu.



Quelques actions possibles :

- Créer des problèmes directement en lien avec les activités des élèves et les événements vécus par la classe ;
- Proposer des problèmes longs sans complexité particulière ;
- Agir sur la question : position, formulation, questions intermédiaires ;
- Privilégier des problèmes sans illustration qu'elles soient décoratives, aidantes ou essentielles. Vigilance lors du choix des manuels ;
- Eviter l'activité décrochée « repérer les données utiles et données inutiles », en la privilégiant lors de la mise en commun ;
- S'appuyer sur les inférences pour reformuler et faire des hypothèses qui seront vérifiées ensuite ;
- Vigilance particulière sur l'acquisition du langage spécifique mathématique (*de plus, au moins, inférieur à, triple, autant...etc*) ;
- Proposer en parallèle des problèmes qui correspondent au modèle mathématique sous-jacent (*plus = addition*) et des problèmes sans concordance (*plus = soustraction*) ;
- Proposer des problèmes inscrits et des problèmes non inscrits dans le champ de validité de la conception intuitive de l'opération ;
- Proposer des scénarios facilitateurs et des scénarios non facilitateurs.



Le champ numérique : nature ou écriture des nombres

Ce qui fait obstacle :

- Phase de compréhension et de modélisation ;
- Phase de calcul.



Quelques actions possibles :

- Changer les données numériques pour rendre le problème accessible ;
- Changer l'écriture des nombres.

4- Comment délivrer un enseignement structuré de la résolution de problèmes ? (*chapitre 4*)

Les apprentissages se construisent tout au long de la scolarité

Travailler en
cohérence en
équipe au sein de
l'école et avec le
collège

- Prendre en compte ce qui a été fait précédemment
- Avoir une vision claire de ce qui est attendu ultérieurement
- Harmoniser les outils utilisés et les stratégies enseignées
 - ⇒ en inhibant certains réflexes inadaptés conduisant à une réponse erronée
 - ⇒ en apprenant à tirer parti de l'ensemble des problèmes résolus antérieurement

Construire une
progression
partagée

- Réfléchir à une liste d'exemples, de problèmes-types que les élèves doivent savoir traiter
- Indiquer des objectifs précis
- Travailler sur les attendus, notamment pour la compétence « représenter » (construction de schémas)

Enseigner
explicitement
des méthodes
de
représentation
pour modéliser

FINALITES

- Acquérir des stratégies efficaces adaptées à des formes de problèmes identifiées
- Développer des quasi-automatismes
- Ne pas être déstabilisé face à des problèmes nouveaux

Harmoniser :

Les outils

Les
stratégies
enseignées





Enseigner explicitement des méthodes de représentation efficaces pour modéliser

EFFECTUER UN SCHEMA Avancement par essais-erreurs

Les schémas en barres

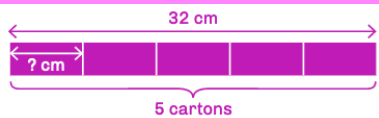
Problèmes additifs de parties-tout



Problèmes additifs de comparaison



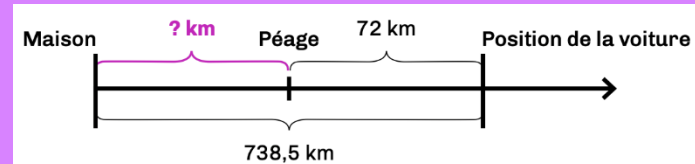
Problèmes multiplicatifs de parties-tout



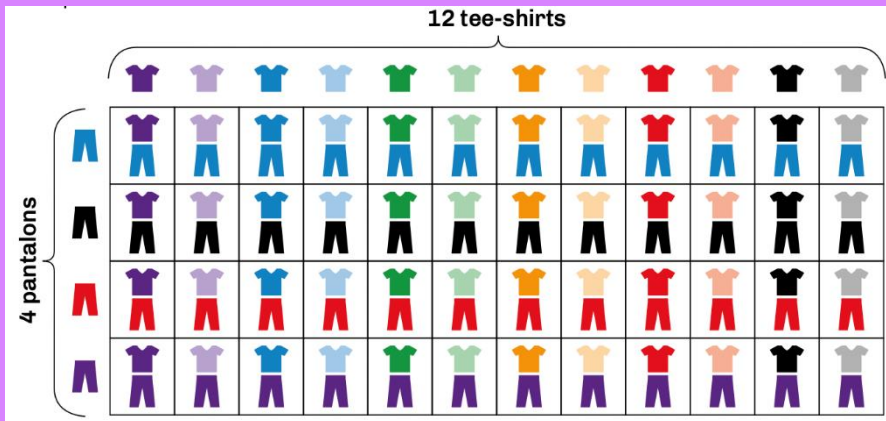
Problèmes multiplicatifs de comparaison



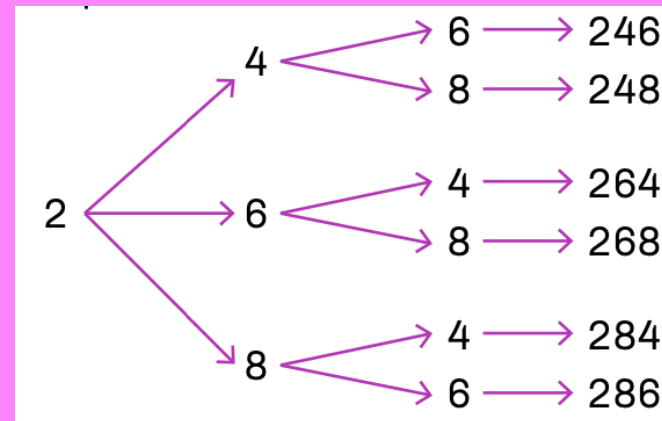
La droite numérique ou ligne du temps



Le tableau



L'arbre

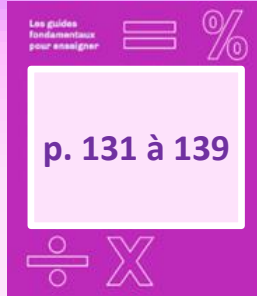


Tous les
schémas ne se
valent pas.

La réalisation
d'un schéma ne
doit pas être
exigée si un
élève n'en a pas
besoin.



5- De l'école au collège : la résolution de problèmes dans le cadre de la liaison CM2-6ème (*chapitre 5*)



La résolution de problèmes :

- une place centrale dans l'enseignement des mathématiques au collège

Le guide propose dans cette partie des exemples de problèmes.

Elle montre comment les outils introduits à l'école élémentaire (*schémas en barres, tableaux, arbres ...etc*) peuvent continuer à être utilisés au collège (*problèmes de fractions, de pourcentages, de ratios, problèmes algébriques ...etc*)

