



Polycopié – Résolution de problèmes (Cycles 2 et 3)

Version: v0.3 (sections 5–7 enrichies + renvois)

Sommaire

1. Cadre officiel (programmes 2025, repères, annexes)
2. Résolution de problèmes: démarches, typologies et progressions
3. Enseignement explicite appliqué aux problèmes
4. Séance modèle – Cycle 2 (problèmes additifs) + variantes
5. Exemples de mise en œuvre (CM1/CM2)
6. Différenciation et accessibilité (malvoyants inclus)
7. Évaluation formative et feedback (grille 0–3)
8. Outils et gabarits (cheat sheet, modèles)
9. Références et bibliographie

1. Cadre officiel (programmes 2025, repères, annexes)

1.1. Attendus des programmes (maths C2/C3)

- Compétences visées (extraits utiles):
 - Résoudre des problèmes en mobilisant le calcul, la compréhension de l'énoncé et la représentation.
 - Mettre en œuvre des stratégies, vérifier la vraisemblance du résultat, expliquer sa démarche.
- Domaines: nombres et calculs; grandeurs et mesures; espace et géométrie; organisation et gestion de données.

1.2. Repères de progressivité

- Cycle 2:
 - Faits numériques et sens des opérations (addition/soustraction) dans des situations concrètes.
 - Passage progressif des manipulations à la représentation (schémas/dessins) puis à l'abstraction.
- Cycle 3:
 - Diversification des structures de problèmes (dont multi-étapes) et articulation avec les autres domaines.
 - Justification écrite/orale plus fréquente et structurée.

1.3. Annexes et précisions réglementaires

- ENS EL 135 annexe 4: définitions/portée utiles à l'alignement terminologique.
- ENS EL 620 annexe 2 v2: clarifications de repères et indications d'évaluation.

Références internes: voir `docs/sources/documentation_interne/*` (synthèses) et `docs/sources/programmes_officiels/*` (originaux).

2. Résolution de problèmes: démarches, typologies et progressions

2.1. Démarche explicite en 4 temps

- Lire et comprendre l'énoncé: identifier données/objectif; repérer les mots indices; reformuler.
- Représenter: choisir une représentation adaptée (schéma en barres, dessin, tableau, ligne numérique).
- Résoudre: planifier la ou les opérations; calculer; garder trace de la démarche.
- Vérifier et justifier: contrôler la vraisemblance; expliciter la stratégie; relier au contexte.

2.2. Typologies utiles (repères)

- Problèmes additifs (C2 prioritaire): transformation, combinaison, comparaison.
- Problèmes multiplicatifs (C3): répétition, produit de mesures, proportionnalité simple.
- Données: lecture/interprétation de tableaux/graphes; sélection d'informations pertinentes.

2.3. Progressivité et variation

- Conserver une même structure et varier: les nombres, le contexte, la représentation.
- Introduire ensuite les problèmes à étapes, puis des choix de stratégies (plusieurs voies possibles).

Source interne: `docs/sources/documentation_interne/la_resolution_de_problemes_v2.md` .

3. Enseignement explicite appliqué aux problèmes

- Objectifs d'apprentissage énoncés en début de séance (observables et compréhensibles par les élèves).
- Modelage (enseignant):
 - Lecture à voix haute; repérage d'indices; verbalisation de la pensée (« je choisis... car... »).
 - Construction d'un schéma simple; mise en correspondance avec l'énoncé; choix de l'opération.
- Pratique guidée:
 - Questions étayantes; pas-à-pas; remédiation sur les erreurs fréquentes (mauvaise opération, oubli d'unité...).
- Pratique autonome:
 - Série de tâches graduées; encouragement à la justification succincte; passage au contrôle de vraisemblance.
- Mise en commun et institutionnalisation:
 - Comparaison de démarches; explicitation des invariants (structure du problème, repères de langage, représentations efficaces).

Critères observables: objectifs clairs, séquençement explicite, étayage ajusté, feedback fréquent et ciblé.

4. Séance modèle – Cycle 2 (problèmes additifs) + variantes

Objectifs: identifier la structure; choisir une stratégie de résolution; expliciter brièvement le raisonnement.

4.1. Exemple d'énoncé (additif – transformation)

« Léa avait 8 billes. Elle en gagne 5. Combien a-t-elle de billes maintenant ? »

Déroulé suggéré:

- Modelage (enseignant):
 - Lecture + reformulation (données/objectif) ; surlignage de mots indices (gagne → addition).

- Schéma en barres ou dessin; correspondance 8 puis +5; écriture $8 + 5$.
- Calcul commenté; vérification de cohérence avec l'histoire.
- Pratique guidée:
 - 2 énoncés analogues avec variations de nombres; accompagnement par questions (« que sait-on ? que cherche-t-on ? »).
- Pratique autonome:
 - 3 énoncés: combinaison, comparaison, et « à trou »; justification d'une phrase.

4.2. Variantes et progressivité

- Changer contexte (objets, animaux, points) sans changer la structure.
- Augmenter les nombres; introduire à terme un problème à étapes simples.

4.3. Différenciation et accessibilité

- Aides: trames de schéma, lexique illustré, manipulation.
- Malvoyants: police ≥ 14 –16, contraste élevé, documents épurés, descriptions textuelles.

5. Exemples de mise en œuvre (CM1/CM2)

5.1 CM1 — Trame type (exemple)

- Objectifs: identifier la structure d'un problème multiplicatif simple; choisir une représentation.
- Déroulé: modelage court \rightarrow guidage (2 tâches) \rightarrow autonomie (2 tâches) \rightarrow mise en commun \rightarrow institutionnalisation.
- Représentations: schéma en barres; tableau de valeurs; croquis de situation.
- Erreurs fréquentes: confusion addition/multiplication; mauvaise unité; oubli de phrase-réponse.
- Critères d'évaluation: exactitude; représentation pertinente; justification brève.

5.2 CM2 — Trame type (exemple)

- Objectifs: résoudre un problème à 2 étapes; expliciter la stratégie; vérifier la vraisemblance.
- Déroulé: rappel de la démarche; guidage sur 1 tâche; autonomie sur 2 tâches (dont données/tab. ou graphe).
- Représentations: tableau multi-étapes; schéma; mise en équation simple si pertinent.
- Erreurs fréquentes: étape omise; calculs partiels justes mais non reliés; interprétation du graphe.
- Critères d'évaluation: cohérence de la chaîne de calculs; lien explicite avec le contexte; justification lisible.

Renvois: `docs/sources/documentation_interne/exemples_mise_en_oeuvre_cm1_maths.md`,
`.../exemples_mise_en_oeuvre_cm2_maths.md`.

6. Différenciation et accessibilité (malvoyants inclus)

6.1 Différenciation par les contenus/processus/productions

- Contenus: nombres plus petits; suppression d'un distracteur; énoncé réécrit simplifié.
- Processus: guidage renforcé (questions, étayage visuel); temps segmenté; tutorat.
- Productions: schéma seul accepté; phrase dictée à l'adulte; justification orale enregistrée.

6.2 Outils d'aide

- Fiches "indices de structure" (gagne/perd; reste; en plus/en moins)
- Banque de schémas types (barres; parties-tout; comparaison)
- Lexique illustré; lignes numériques; gabarits de tableaux

6.3 Accessibilité malvoyants

- Documents: police $\geq 14-16$, interlignage 1.5, contraste élevé, marges suffisantes
- Alternatives: descriptions textuelles des schémas; oralisation des consignes; versions .doc modifiables
- Disposition: éviter surcharge visuelle; pictos accompagnés de texte; zones de réponses clairement délimitées

7. Évaluation formative et feedback (grille 0–3)

7.1 Grille de critères (0–3)

- Objectifs d'apprentissage
- Séquencement explicite (modelage → guidage → autonomie → mise en commun → institutionnalisation)
- Étayage (questions, aides, retrait progressif)
- Différenciation / Accessibilité (incl. malvoyants)
- Représentations adaptées
- Évaluation formative et feedback
- Alignement programmes

Voir modèle imprimable: `modules/lot1/qcm/qcm_v1.md` .

7.2 Feedback structuré (modèle)

- Synthèse (5–8 lignes), points forts, axes d'amélioration, 3 priorités de révision
- Renvois précis aux critères de la grille

7.3 Traces et remédiations

- Collecte de 2–3 copies anonymisées pour retour collectif (erreurs typiques → remédiations)
- Mini-bilans en fin de séance (auto-positionnement élève) et plan d'entraînement ciblé

8. Outils et gabarits (cheat sheet, modèles)

- Trame de séance (A4): étapes, check-list, critères synthétiques.
 - Modèle de préparation: objectifs → déroulé → supports → critères.
 - Modèle de feedback: grille 0–3 + commentaires.
-

9. Références et bibliographie

- Éduscol: programmes, documents d'accompagnement.
- Réseau Canopé: ressources fondamentales (école élémentaire, Les Fondamentaux).
- Primàbord: portails cycles 2/3 et sélections thématiques.
- Annexes ENS EL (cf. synthèses en `docs/sources/documentation_interne/`).

10. Approfondissements — principes, démarches et outillage

10.1 Principes didactiques clés (bases solides)

- Clarté cognitive: dire quoi apprendre (capacités observables) et pourquoi (sens). Formuler des objectifs en verbes d'action: « identifier », « représenter », « justifier ».
- Charge cognitive: une nouveauté à la fois. S'appuyer sur l'effet d'exemple travaillé (worked example) avant la pratique autonome.
- Variabilité contrôlée: conserver la structure du problème, ne varier que les nombres/contexte pour focaliser la stratégie.
- Double codage: systématiser la représentation (barres, tableau, schéma) pour soutenir la compréhension du texte.
- Feedback fréquent et spécifique: pointer la stratégie (« tu as identifié la comparaison → schéma de comparaison »), pas seulement le résultat.

10.2 Démarche détaillée (pas-à-pas guidant)

1. Lire et comprendre

- Encadrer les données, surligner l'objectif, repérer 1–2 mots indices (gagne, perd, reste, en plus/en moins).
- Reformuler en une phrase « Je cherche... » (contrat de tâche).

2. Représenter

- Choisir le gabarit: barres (parties–tout/comparaison), tableau (multiplicatif/étapes), ligne numérique (distances).
- Aligner représentation ↔ énoncé (une donnée = un élément du schéma), annoter les unités.

3. Résoudre

- Nommer l'opération/chaîne d'opérations; poser le calcul si utile; conserver une trace minimale.

4. Vérifier et justifier

- Estimation rapide « ordre de grandeur »; cohérence avec l'histoire; phrase-réponse complète.

Astuce métacognitive (routine courte): « Que sais-je ? Que cherche-je ? Comment je le montre ? »

10.3 Typologie opérationnelle (repères enseignants)

- Additif — transformation/combinaison/comparaison: indices lexicaux, schémas types, erreurs typiques (addition vs soustraction ; confusion tout/partie).
- Multiplicatif — répétition/produit de mesures/proportionnalité simple: repères de proportion (\times / \div), tableau structuré.
- Données complexes — tableaux/graphes: lire l'axe, l'unité, la légende; extraire l'information utile.

10.4 Erreurs typiques et remédiations rapides

- Mauvaise opération: faire verbaliser « j'ajoute ou j'enlève ? » + gabarit visuel associé.
- Unités oubliées: exiger l'annotation dans la représentation, vérifier à la justification.
- Étapes manquantes (multi-étapes): colorer/numéroter les sous-résultats, relier par flèches au schéma.

10.5 Différenciation (exemples concrets)

- Entrée: proposer un énoncé réécrit simplifié; fournir deux schémas candidats à choisir.
- Processus: questionnement guidé (cartes-prompts), paire tutorale 2' avant autonomie.
- Production: accepter « schéma + vocabulaire-clé » au lieu d'une phrase longue; oraliser la justification.

10.6 Exemples travaillés (worked examples) et non-exemples

- Worked example: montrer intégralement une résolution commentée, puis demander de compléter un exemple partiellement résolu.
- Non-exemple: proposer une « fausse bonne stratégie » et demander aux élèves d'identifier l'erreur (mauvaise opération ; schéma contradictoire).

10.7 Grilles d'observation rapides en classe

- Pendant le modelage: « indices nommés », « représentation choisie », « lien énoncé ↔ schéma ».
- Pendant la pratique guidée: « questionnement explicite », « erreurs rattrapées », « trace utile ».
- Pendant l'autonomie: « stratégie claire », « justification minimale », « vraisemblance contrôlée ».

10.8 Annexes pratiques (à dupliquer)

- Gabarits vierges: schéma en barres (parties-tout / comparaison), tableau proportionnel simple, ligne numérique.
 - Banque de mots-indices (C2/C3) à afficher (gagne, perd, reste, double, triple, partage, etc.).
 - Mini-lexique « phrase-réponse » (modèles selon domaine : longueurs, masses, prix, temps).
-