

# Fiche Éduscol « *Le calcul aux cycles 2 et 3 – Nombres et calculs* » (mars 2016).

## 1) Vision d'ensemble

Le document définit **quatre modalités complémentaires de calcul** (mental, en ligne, posé, instrumenté) et précise **quand** et **pourquoi** les utiliser. Il insiste sur des **temps quotidiens dédiés** (surtout pour mental/en ligne), adossés à des **explicitations orales** et à des **institutionnalisations écrites** gardées par les élèves. Ces modalités s'articulent avec la **résolution de problèmes**, mais requièrent aussi des temps spécifiques d'apprentissage/entraînement.

---

## 2) Les 4 modalités de calcul : définitions + finalités

### 2.1 Calcul mental

- **Définition** : calcul sans recours à l'écrit (sauf pour lire l'énoncé et écrire la réponse) ; la **correction** peut être écrite et discutée collectivement.
- **Finalités** : construire le **sens du nombre**, les **propriétés de la numération**, le **sens des opérations**, développer des **faits numériques** et des **procédures de base** utiles à tous les autres calculs (y compris posés), et travailler **ordre de grandeur** et **calcul approché** pour le **contrôle des résultats** et l'**esprit critique**.

### 2.2 Calcul en ligne

- **Définition** : calcul **écrit ou partiellement écrit** où l'élève **note des étapes intermédiaires** (pour soulager la mémoire), sans dérouler un algorithme figé.  
Exemples :  
 $58+17=58+20-3$  ;  
 $58+17=58+20-3$  ;  
 $12 \times 62 = 620 + 124$  ;  
 $12 \times 62 = 620 + 124$
- **Finalités** : même famille d'objectifs que le mental (propriétés, faits numériques, stratégies), **plus** la possibilité d'aller vers des calculs **trop lourds mentalement** sans passer par le posé ; très utile pour **stabiliser les propriétés** et **organiser le raisonnement** écrit.

### 2.3 Calcul posé

- **Définition** : mise en œuvre d'un **algorithme opératoire** (ex. multiplication de décimaux) ; c'est une **méthode sécurisante** qui **garantit un résultat**.

- **Rôle** : permet de **réinvestir** faits numériques et numération ; support pour **étudier des algorithmes complexes** par la pratique.

## 2.4 Calcul instrumenté

- **Définition/usage** : recours à **instruments/logiciels** (abaque, boulier, calculatrice, tableur...) pertinent pour des **calculs complexes** ou **répétitifs** (tests/essais/ajustements), avec un **apprentissage progressif**. Sert aussi à **vérifier des résultats** issus du mental/en ligne/posé et participe au **développement de l'esprit critique**.
- 

## 3) Objectifs pédagogiques clés (mental + en ligne, posé, instrumenté)

- **Mental & en ligne** :
    1. Compréhension du **nombre** et de la **numération positionnelle** ;
    2. Connaissance des nombres et **sens des opérations** ;
    3. **Propriétés des opérations** et **habiletés calculatoires** ;
    4. Construction de **faits numériques/procédures** servant au posé ;
    5. **Choix des opérations** en résolution de problèmes ;
    6. **Ordres de grandeur** et **calcul approché** pour contrôler et raisonner.
  - **Posé** : **méthode fiable**, réinvestit tables/numération, sert l'**étude des algorithmes**.
  - **Instrumenté** : **décharge cognitive** dans des tâches lourdes ou itératives ; **vérification** des résultats ; nécessite un **apprentissage régulier**.
- 

## 4) Progressivité des apprentissages (repères cycles 1→4, focus C2–C3)

- **Cycle 1** : premières constructions du **nombre** (constituer/comparer des collections, ajouter/retirer...), qui sont déjà les **premiers apprentissages du calcul**.
- **Cycle 2** : complexification graduée (taille des nombres, décompositions, relations entre nombres) ; on utilise  $+$   $-$   $\times$  ; on **découvre les algorithmes posés** (addition, soustraction, multiplication) **quand mental/en ligne atteignent leurs limites d'efficacité**.
- **Cycle 3** : on poursuit la complexification ; on travaille **entiers et décimaux** et leurs **écritures** (fraction décimale, écriture à virgule) ; **algorithmes des 4 opérations** avec **entiers et décimaux** ; pour la **division, diviseur entier uniquement** ; **calculatrice (fonctions de base)** introduite pour **obtenir ou vérifier** un résultat.

- **Cycle 4 (aperçu)** : prolongements (décimaux **relatifs, rationnels**, et amorce du **littéral**), calculatrice avec fonctions plus avancées ; **tableur** investi progressivement. (Mentionné pour continuité curriculaire.)
- 

## 5) Stratégies d'enseignement & organisation des apprentissages

### 5.1 Place relative des modalités

- **Poids horaire** : **mental/en ligne > posé**. Les formes de calcul se travaillent **dans** la résolution de problèmes **et** pour elles-mêmes, via des **plages spécifiques** d'apprentissage, d'entraînement et d'évaluation.

### 5.2 Routines d'apprentissage (surtout mental/en ligne)

- **Fréquence** : **quotidienne**, avec **modalités variées** ; présentation de l'énoncé **à l'écrit** possible pour **alléger la mémoire de travail**. Chaque séance permet **autoévaluation** des élèves et **prises d'information** par l'enseignant. L'évaluation est **régulière mais non systématique, toujours** après apprentissages + institutionnalisations + entraînements.
- **Programmation** : nécessaire **à l'échelle du cycle** ; travailler **conjointement** mental et en ligne. **Différenciation** forte : tâches adaptées aux profils ; autoriser **l'écrit intermédiaire** pour les élèves fragiles ; permettre aux plus performants en mental de **complexifier** via l'en ligne.
- **Mises en commun** : **régulières**, centrées sur **l'explicitation orale** des démarches (y compris erronées ou inabouties), avec **validation par la classe** ; l'usage d'un **visualiseur** est recommandé. On produit ensuite une **trace écrite évolutive** (type **recueil d'écrits de savoir**). Les savoirs **s'automatisent** et **s'enrichissent** progressivement.

### 5.3 Spécificités du calcul posé

- **Timing d'introduction** : **en aval** des travaux en mental/en ligne ; l'apprentissage reste **lié** à ces deux modalités.
- **Entraînement** : **filé** dans la durée plutôt que **massé**.
- **Métacognition/erreurs** : développer une **attitude réflexive** ; travailler **l'analyse de productions** (erronées ou inabouties), idéalement sous visualiseur.
- **Cohérence des algorithmes** retenus sur la scolarité : ex. **position des retenues** en addition/multiplication ; **choix d'un algorithme** de soustraction (par **cassage, compléments, ajouts simultanés...**). La **trace écrite peut évoluer** : en division, certaines **soustractions** peuvent ne plus apparaître, car **mentalement gérées** quand le **diviseur est simple**.

## 5.4 Spécificités du calcul instrumenté

- **Présentation explicite** du matériel puis **mise à disposition** ; **usage régulier** pour être efficace.
- 

## 6) Ce que “calculer” mobilise : panorama des 6 compétences mathématiques

Le calcul, dans toutes ses formes, **active l'ensemble des compétences** du programme :

- **Chercher** : tester, comparer l'**efficacité** de plusieurs pistes (ex.  $254+9254+9254+9$  :  $254+6+3254+6+3254+6+3$  ou  $254+10-1254+10-1254+10-1$  ou  $255+8255+8255+8$  ; le droit à l'essai/erreur fait partie de la démarche).
  - **Modéliser** : passer d'une situation concrète à un **choix d'opération(s)** adaptées (additif, multiplicatif, partage, groupement, proportionnalité) ; en calcul mental/en ligne, **écrire l'opération n'est pas indispensable** si le choix est pertinent.
  - **Représenter** : choisir des **écritures** utiles (décompositions additives/multiplicatives, unités de numération, écriture décimale/fractionnaire), schémas/arbres/parenthèses pour **organiser** le calcul.
  - **Raisonner** : sélectionner une **démarche** de calcul, **contrôler** par ordre de grandeur, **cohérence** avec le contexte, **organiser** les données et **enchaîner** des étapes.
  - **Calculer** : mettre en œuvre mental/en ligne/posé ; même instrumenté, l'**organisation réfléchie** des calculs compte (anticiper l'effet de ses choix = **intelligence du calcul**).
  - **Communiquer** : expliciter à l'oral/à l'écrit sa **stratégie**, utiliser **langage naturel** et **symboles** ( $+ - \times \div =$ ) ; en mental, l'**oral** est central ; en ligne, l'élève **s'appuie** sur son écrit.
- 

## 7) Points d'appui opérationnels pour la classe (alignés fiche)

1. **Rituels quotidiens** en **calcul mental/en ligne** (énoncés souvent **écrits** pour soulager la mémoire). **Autoévaluation** systématique ; évaluation **régulière mais jamais “à blanc”** (toujours après apprentissage + entraînement).
2. **Différenciation** : permettre l'**écrit intermédiaire** aux élèves fragiles ; **complexifier** en ligne pour les plus à l'aise en mental.
3. **Mises en commun** fréquentes (explicitation, débat, **validation par la classe**), idéalement au **visualiseur** ; produire une **trace évolutive** (recueil de savoirs).
4. **Calcul posé** : l'introduire **après** mental/en ligne ; **entraînement filé** ; travailler la **cohérence des algorithmes** choisis sur le long terme ; **analyser les erreurs**.

5. **Instrumenté** : introduire les outils, **structurer l'apprentissage**, les **utiliser régulièrement** ; s'en servir pour **vérifier** (contrôle des résultats, **esprit critique**).
  6. **Cycle 2** : travailler + - x+ \ - \ x+ - x ; n'introduire le **posé** que quand mental/en ligne **atteignent leurs limites** d'efficacité.
  7. **Cycle 3** : étendre aux **décimaux** (et différentes **écritures**), **algorithmes des 4 opérations** (division : **diviseur entier**), **calculatrice de base** pour **obtenir/vérifier**.
- 

## 8) Ressources complémentaires signalées

Deux références SCEREN (2010) sont proposées pour approfondir la dialectique **sens/techniques** au cycle 2 et **calcul/conceptualisation** au cycle 3.

---

### En résumé "très court"

- **Mental/en ligne** : le **cœur** des apprentissages quotidiens ; travailler sens du nombre, propriétés, stratégies, ordre de grandeur, contrôle de résultat.
- **Posé** : **après** mental/en ligne, en **continu**, avec cohérence des algorithmes et **analyse d'erreurs**.
- **Instrumenté** : **outil d'appui** (complexe/répétitif, vérification), apprentissage **progressif** et **régulier**.
- **Organisation** : rituels, mises en commun, **trace écrite évolutive**, différenciation, évaluation **raisonnée**.