

# Sommaire

<b>Introduction</b> .....	13
<i>Des obstacles à l'apprentissage des nombres naturels et du calcul</i> .....	16
Quelles sont les difficultés récurrentes des élèves ?.....	16
Pourquoi est-ce ainsi ? .....	18
<i>Cinq fils conducteurs de l'enseignement des nombres naturels et des opérations</i> .....	23
D'où viennent les nombres naturels ? À quoi servent-ils ? ...	24
À quoi reconnaît-on qu'un apprenant connaît les nombres ? ...	25
Qu'est-ce qui caractérise les nombres naturels ?.....	27
<i>Des balises méthodologiques pour assurer l'apprentissage des nombres naturels et des opérations</i> .....	29
Balise 1 : Partir du terrain de l'apprenant sans y camper .....	29
Balise 2 : S'appuyer sur du matériel et apprendre à s'en passer .....	30
Balise 3 : Schématiser pour catégoriser et modéliser .....	31
Balise 4 : Construire les images mentales et les mettre en mémoire .....	32
Balise 5 : Verbaliser – Expliciter les objectifs visés.....	32
Balise 6 : Identifier les acquis et les structurer .....	34

## **PARTIE 1.**

### **Construire les nombres naturels et la numération**.....

<b>Fil 1 - Concevoir les premiers nombres : des quantités aux schèmes</b> .....	41
<i>Introduction</i> .....	41
<i>Le système des trois premiers nombres</i> .....	43
Le cas particulier de un .....	43
(Re)connaître des collections de deux ou trois objets.....	44

<i>La quantité comme propriété d'une collection d'objets</i> .....	46
<i>Des collections-témoins pour voir les quantités</i> .....	50
Caractéristiques des collections de jetons.....	50
Rôle primordial des doigts et des mains.....	51
<i>Les mots-nombres pour dire les quantités</i> .....	52
L'énumération indispensable au comptage.....	54
Le comptage-numérotage.....	56
Le comptage-dénombrer.....	57
La litanie des mots-nombre.....	58
<i>Des schèmes pour garder une trace des quantités</i> .....	60
Schèmes s'appuyant sur les dés.....	60
Schèmes s'appuyant sur la décomposition de dix en cinq lignes de deux.....	62
Schèmes s'appuyant sur la décomposition de dix en deux lignes de cinq.....	63
Choix des schèmes et proposition de progression.....	64
Pistes pour s'approprier les schèmes et créer des images mentales.....	65
<i>En bref</i> .....	68

**Fil 2 - Se représenter et désigner les nombres naturels :  
des groupements à la numération décimale**.....71

<i>Introduction</i> .....	71
<i>Premiers pas dans l'organisation des collections</i> .....	74
Dès la maternelle, de l'alignement aux groupements.....	75
Privilégier les groupements par cinq.....	78
<i>Des groupements décimaux pour dénombrer des grandes collections</i> .....	83
Organiser des collections pour voir combien il y en a sans compter.....	84
Analyse de différents matériels en lien avec l'organisation décimale.....	91
<i>Des organisations décimales aux numérations décimales orale et écrite</i> .....	103
Notre numération orale jusqu'à neuf-cent-nonante-neuf.....	104

La numération décimale de position jusqu'à 999.....	109
Les désignations orale et écrite des grands nombres.....	123
<i>Pistes pour exercer la compréhension de la numération et la construction des images mentales</i> .....	126
<i>En bref</i> .....	131

**Fil 3 - Ordonner les nombres naturels :  
de la file numérique à la droite graduée**..... 133

<i>Introduction</i> .....	133
<i>La file numérique</i> .....	136
La file numérique comme mémoire de la position.....	137
La file numérique au service de l'apprentissage des nombres.....	141
<i>Le tableau des cent premiers nombres</i> .....	148
De la file numérique au tableau des cent premiers nombres.....	148
Le tableau numérique au service de l'apprentissage des nombres et de la numération.....	150
<i>La droite numérique</i> .....	156
La construction de la latte (règle plate) conventionnelle comme préalable à la droite numérique.....	158
La droite numérique quelconque.....	165
<i>En bref</i> .....	166

**Retour sur les balises méthodologiques**..... 169

<i>Balise 1 : partir du terrain de l'apprenant sans y camper</i> .....	169
<i>Balise 2 : s'appuyer sur du matériel et apprendre à s'en passer</i> ....	170
<i>Balise 3 : schématiser pour catégoriser et modéliser</i> .....	171
<i>Balise 4 : construire les images mentales et les mettre en mémoire</i> .....	171
<i>Balise 5 : verbaliser - expliciter les objectifs visés</i> .....	172
<i>Balise 6 : identifier les acquis et les structurer</i> .....	172

**PARTIE 2.**  
**Construire les opérations**  
**et les stratégies de calcul**..... 173

**Fil 4 - Donner du sens aux opérations :**  
**des situations aux opérations**..... 179

*Introduction*..... 179

*Les histoires mathématiques*..... 182

    Étapes de la démarche ..... 183

    Exemples d'histoires mathématiques ..... 186

    Analyse des enjeux..... 191

    Un exemple de pratique en maternelle..... 194

    Des histoires mathématiques aux sens des opérations..... 198

*Sens des opérations dans le champ additif*..... 199

    Situations de transformation ..... 201

    Situations de combinaison..... 208

    Situations de comparaison..... 211

    Transformations successives ..... 214

*Sens des opérations dans le champ multiplicatif*..... 217

    Situations d'itération ..... 218

    Situations de combinaison..... 222

    Situations liées aux configurations rectangulaires ..... 225

    Situations de comparaison..... 226

*Pistes pour enseigner les opérations* ..... 228

    Deux cadres d'analyse..... 228

    Balises pour enseigner les opérations ..... 230

    Progression dans les familles de situations..... 237

*En bref*..... 241

**Fil 5 - Calculer : du comptage au calcul réfléchi** ..... 243

*Introduction*..... 243

*Objectifs de l'apprentissage du calcul*..... 246

*Procédures de calcul réfléchi dans le champ additif*..... 249

    Additions et soustractions dans l'univers  
    des 20 premiers nombres ..... 250

    Additions et soustractions dans l'univers  
    des 100 premiers nombres..... 261

    Additions et soustractions jusqu'à 1 000 et au-delà ..... 271

*Procédures de calcul réfléchi dans le champ multiplicatif*..... 280

    Les produits de facteurs entre 1 et 10 ..... 281

    Multiplications dont un facteur vaut 10, 100, 1 000  
    et leurs multiples ..... 293

    Procédures de multiplication..... 296

*Propriétés des opérations* ..... 300

*Pistes pour enseigner et exercer le calcul réfléchi*..... 302

    Balises pour enseigner le calcul réfléchi ..... 302

    Pistes pour exercer le calcul réfléchi..... 309

*En bref*..... 315

**À vous de jouer !**..... 317

**Glossaire** ..... 319

**Correspondance entre niveaux d'enseignement  
en Belgique et en France** ..... 324

**Bibliographie**..... 325