

1) Préambule : Notre Projet	
1.1) Origines du projet.	11
1.2) Notre projet.	17
1.3) Isomorphisme : fond et forme d'un problème	21
2) Les familles de problèmes additifs selon la typologie de notre projet :	25
3) Classification des problèmes additifs et soustractifs :	27
3.1) Typologie complète des problèmes additifs.	29
3.2) Typologie et progression des problèmes additifs étudiés.	39
3.3) Compositions d'états. (2 types).	47
3.3.1) La recherche du « Tout ». (1 type).	
3.3.2) La recherche d'une « Partie » du « Tout ». (1 type).	
3.4) Transformations d'états. (6 types).	57
3.4.1) Recherche de l'état final. (2 types).	
3.4.2) Recherche de la transformation. (2 types).	
3.4.3) Recherche de l'état initial. (2 types).	
3.5) Comparaisons d'états. (6 types).	63
3.5.1) Recherche du référé. (2 types).	
3.5.2) Recherche de la comparaison. (2 types).	
3.5.3) Recherche du Référent. (2 types).	
3.5.4) Une autre possibilité de modélisation.	
3.6) Compositions de transformations. (18 types).	69
3.6.1) Recherche de la transformation composée. (6 types).	
3.6.2) Recherche d'une composante. (12 types).	
4) Les familles de problèmes multiplicatifs selon la typologie de notre projet :	79
5) Classification des problèmes multiplicatifs :	81
5.1) Typologie complète des problèmes multiplicatifs.	83

5.2) Typologie et progression des problèmes multiplicatifs étudiés.	97
5.3) Problèmes Ternaires.	107
5.3.1) Les comparaisons multiplicatives. (6 types).	109
5.3.2) Le produit cartésien. (2 types).	115
5.3.2.1) La configuration rectangulaire. (2 types).	119
5.3.2.2) La configuration triangulaire. (2 types).	123
5.3.2.3) La configuration cubique : les volumes (2 types).	127
5.3.3) Transformations de grandeurs. (6 types).	131
5.3.4) Compositions de transformations de grandeurs. (18 types).	135
5.4) Problèmes Quaternaires.	137
5.4.1) Proportionnalité simple. Multiplication.	139
5.4.2) Proportionnalité simple. Division / Partition.	
5.4.3) Proportionnalité simple. Division / Quotition.	
5.4.4) Proportionnalité simple. Règle de 3.	
5.4.5) Comparaisons de rapports de proportionnalité.	151
5.5) Problèmes de proportionnalité composé.	155
5.5.1) Proportionnalité simple composée. (4 types).	157
5.5.2) Proportionnalité double. (4 types).	163
6) Les problèmes complexes et les problèmes ouverts	173
6.1) Définition	
6.2) Modélisation et représentation des problèmes complexes.	
6.3) Modélisation et représentation d'un problème ouvert	179
6.4) « Gratte Neurones » S. Martin-Dameto et H Vilas-Boas	183
7) La résolution de problèmes dans les programmes	
7.1) Les programmes 2008	191
7.2) Les programmes 2016.	197

8) Un état de la recherche : des réflexions personnelles	213
8.1) Théorie de la charge cognitive	215
8.2) Les méta-analyses de John Hattie	219
8.3) Manipulation – Modélisation – Abstraction	223
8.4) Mise en mémoire et entraînement	229
9) la « grammaire » de la résolution de problèmes	233
10) Le projet au cycle 2	243
10.1) Une progression pour le CP	243
10.2) Des pistes pour débiter au CP	261
10.3) Une progression pour le CE1	291
10.4) Catégoriser progressivement au CE1	
11) Le projet au cycle 3 : 3 fichiers	303
11.1) Progression pour le Cycle 3.	325
11.2) La catégorisation des problèmes : un travail quotidien	333
11.3) Utilisation des schémas pour modéliser au quotidien (cycle 2 et 3)	345
12) Illustration des démarches	
12.1) Illustration des démarches pour les problèmes additifs	351
12.2) Illustration des démarches pour les problèmes multiplicatifs	359
13) Les stratégies pour résoudre un problèmes arithmétique.	361
13.1) Les étapes essentielles	363
13.2) Un questionnaire simplifié pour chaque type de problème additif.	367
14) Les modalités d'intervention avec le Maître +	373
14.1) Hétérogénéité et homogénéité des groupes d'élèves	

14.2) Coopération ou collaboration entre élèves ?	
15) Résultats des élèves aux évaluations départementales et nationales	
15.1) Résultats aux évaluations départementales CP	383
15.2) Résultats aux évaluations nationales CE1	393
15.3) Résultats aux évaluations nationales CM2	397
16) Analyses et commentaires des enseignants	405
17) Paroles d'élèves	411
18) Bibliographie	415