

FORMATION MATHÉMATIQUE

PROGRAMME FELSI FONDAMENTAL

LECTURE DES TABLEAUX

Première colonne	=	premier cycle	(de 2,5 à 5 ans)
Deuxième colonne	=	deuxième cycle	(de 5 à 8 ans)
Troisième colonne	=	troisième cycle	(de 8 à 10 ans)
Quatrième colonne	=	quatrième cycle	(de 10 à 12 ans)

SIGNIFICATION DES SIGLES UTILISES

<i>SENSIBILISATION A L'EXERCICE DE LA COMPETENCE</i>	↑
TRAVAIL DE LA COMPETENCE	↗
CERTIFICATION DE LA COMPETENCE EN FIN DE CYCLE (cf. Socles de compétences)	Ⓒ
ENTRETIEN DE LA COMPETENCE ENTRETIEN DE LA COMPETENCE APRES LA CERTIFICATION	→

A l'école maternelle, l'enfant découvre et explore son environnement, fait des expériences, se pose des questions, essaie intuitivement de trouver des réponses en résolvant les problèmes qui se posent à lui. C'est un enfant chercheur, acteur.

Manipuler, palper, tâter, sentir, construire, faire et défaire, identifier, localiser, essayer, se tromper, imaginer, ... sont des vecteurs de l'activité mathématique. Ainsi dans cette section, tout ce qui est mathématique doit être vécu, accompagné du jeu porteur de sens.

Cette activité mathématique permet à l'enfant:

- d'établir des relations de plus en plus rigoureuses entre lui et les autres, entre lui et le milieu, entre les éléments du milieu
- de s'orienter
- de classer, de sérier
- d'organiser différentes collections sur base de critères personnels de plus en plus précis, de plus en plus cernés,...(développer peu à peu la notion d'appartenance)
- d'identifier, nommer et comparer en utilisant un vocabulaire de plus en plus précis
- d'élaborer des notions de temps, d'espace, de nombre, de forme, de relation d'ordre, de grandeur...
- d'élaborer des représentations de ces notions
- d'être initié à certaines représentations graphiques utiles à la vie de la classe

A travers tous ces domaines qui recouvrent l'ensemble des activités de l'enfant, celui-ci se constitue un premier capital de compétences, d'outils et de connaissances qui l'accompagneront tout au long de sa scolarité.

Dans l'enseignement fondamental, la résolution de problèmes rencontrés dans le vécu de la classe, occupe une place centrale dans l'appropriation par l'enfant de connaissances mathématiques.

La résolution de problèmes suscite la recherche, la construction de procédures personnelles et la mise en commun de celles-ci. La structuration et l'intégration permettent l'organisation de la pensée. La plupart des notions, dans les domaines numérique, géométrique, ou encore dans celui de la mesure, seront élaborées par l'enfant et réinvesties dans d'autres situations.

Lors de l'apprentissage, la démarche inductive sera privilégiée par rapport à la démarche déductive. En retranscrivant ses actions, ses idées, ses représentations, nous amènerons l'enfant à prendre conscience de ce qu'est un langage mathématique (oral et écrit) : langage codifié permettant d'aller vers l'abstraction.

Dans des situations variées, l'enfant sera amené à :

- mettre en œuvre des stratégies de tâtonnements et ainsi de progresser par essais erreurs
- reconnaître, trier, organiser et traiter des données
- choisir les données pertinentes
- mobiliser les connaissances déjà acquises
- élaborer une démarche originale
- formuler et communiquer sa démarche
- argumenter à propos de la validité ou la non-validité d'une solution
- ...

Un même problème, suivant le moment où on le propose, suivant les connaissances de l'enfant à qui on le destine et suivant la gestion qui en est faite, peut amener l'enfant à des démarches, des apprentissages différents.

La rédaction, la présentation et le découpage de ce programme ne doivent pas être suivis dans un ordre chronologique. Le cheminement de la pensée de l'enfant reprend simultanément les différentes rubriques: par exemple la notion de nombre mûrit en même temps que la notion de grandeur.

Nous proposons des contenus d'apprentissage (pages 7 à 24) et des exemples de situations d'apprentissage (pages 25 à 35).

Tout le domaine mathématique à l'école maternelle et fondamentale repose sur 2 grands domaines:

- le discontinu
- le continu

Si nous comptons des personnes

- nous allons dire : 1,2,3
- nous dirons donc 3 personnes où est le "un"?
- Sans ambiguïté on voit tout de suite

Si nous disons 3 mètres, ceci est une longueur

- où est le "un"
- le gros problème, c'est le travail sur le **continu**

Le discontinu ne pose pas de vrai problème puisque le "un" on le voit

- nous comptons des tables, nous comptons des chaises, nous comptons des bouchons...

Le continu va toujours poser un problème

illustrons-le par un commentaire sur les âges:

- un enfant qui arrive au monde, il a 0 an
- au bout de 6 mois, 8 mois, 10 mois, il a toujours 0 an
- le jour de son anniversaire il va avoir droit à sa bougie

La difficulté du continu c'est que cette bougie représente 3 choses:

- une durée, continue depuis la naissance jusqu'à aujourd'hui le jour de son anniversaire, c'est donc un intervalle
- la bougie de son anniversaire, c'est ponctiforme il a droit à une bougie aujourd'hui et pas demain
- un intervalle, jusqu'à ses 2 ans, puisque pendant 12 mois il va toujours avoir 1 an

D'où l'énorme difficulté du continu et ce sera vrai dans chacun de ses domaines

- *les masses / les capacités / à propos du temps: les heures, minutes, secondes et le grand domaine spatial qui recouvre*
- *les longueurs / les aires / les volumes / les angles*

QU'EST-CE QUE MESURER ?

C'est, transformer quelque chose de " discontinu" quelque chose de "continu"

C'est, créer un étalon, pour pouvoir le reporter ce qui se traduit par un nombre de..

Donc mesurer ce sera sectionner, couper, transformer ce fameux continu en petits morceaux tous égaux qui vont nous permettre ensuite de pouvoir les dénombrer.

Si nous "comptons" des longueurs, des masses, des surfaces,... le "un" c'est nous qui allons le choisir!

Ce "un" est totalement arbitraire et totalement choisi par l'individu ou la personne. (étalon qui deviendra conventionnel puis universel)

Ce choix du "un" va être fondamental.

Ce "un", on va le reporter en faisant une partition de ce fameux continu que l'on pourra après dénombrer: il y en a un, deux et trois.

On peut ainsi fractionner tout ce qu'on veut dans le continu

**APPROCHE DES NOMBRES - CONNAISSANCE DES NOMBRES
CLASSER, SÉRIER, ORGANISER, COMPTER, DÉNOMBRER**

Induire la notion de nombres naturels au départ de situations de vie :	Cycle 1	Cycle 2	Cycle 3	Cycle 4
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifier certaines propriétés d'objets pour classer ; 	➤	➤	→	→
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ranger en particulier grâce à des critères quantitatifs (beaucoup, un peu, plus, moins, pareil, ...) et qualitatifs (de même couleur, de même texture,...); 	➤	➤	→	→
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Etablir des correspondances terme à terme (égalité de quantités, invariance du nombre); 	➤	➤	→	→
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Réaliser une collection ayant le même nombre d'objets qu'une autre collection ; 	➤	➤		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comparer des collections (notions d'inclusion, d'intersection, collections disjointes); 	↑	➤	➤	➤
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Partager des collections; 	➤	➤	→	→
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dans des situations de dénombrement, initier l'enfant à l'un ou l'autre aspect de la combinatoire : parties d'ensemble, permutations, combinaisons; 	↑	➤	→	→

<p>Dans le cadre de situation(s) problème(s) Construire une procédure numérique et étendre la notion de nombre</p>				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comparer des collections en utilisant des bases naturelles (doigts de la main; nombre de places autour de la table, nombre d'œufs dans une boîte...) ou des collections repères ; 	↗	↗	→	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comparer de manière globale des quantités (plus, moins, autant) ; 	↑	↗	↗	↗
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dénombrer de petites collections par une perception instantanée ; 	—	↗	↗	↗
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utiliser différents systèmes de numération (tas de 2, tas de 3, ...) 	↗	↗	→	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Faire sentir, découvrir l'importance de la base dix (importance du rôle du zéro) ; 	↗	↗		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Etendre la suite des nombres connus pour dénombrer des collections de plus en plus grandes; 	↑	↗	→	→
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Créer des familles de nombres à partir d'une propriété donnée <ul style="list-style-type: none"> ➤ Les "familles "qui vont par 2 (bottes, gants,...) ➤ pair, impair ➤ multiple de, diviseur de ➤ nombres premiers ➤ nombres carrés, rectangulaires, ... 	↑ — — — —	↑ ↑ — — ↑	↗ ↗ ↗ ↗	C C ↗ ↗

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Décomposer, recomposer des nombres de façon symétrique (multiplication) et asymétrique (addition); importance des nombres "riches": 10,12,15,16,18,24,36,48,60,64, ; 	—	↗	↗	↗
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Organiser, lire, interpréter et construire des tableaux numériques; relever des régularités dans les suites de nombres; 	—	↗	↗	↗
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dire, lire, écrire des nombres sous une forme adaptée en vue de les comparer, de les organiser, de les utiliser ; <ul style="list-style-type: none"> ➤ Des nombres naturels jusque 100 ➤ Des nombres naturels et des décimaux limités au millième 	↑ —	C ↑	→ ↗	→ C
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprendre l'importance du rang de chaque chiffre au sein d'un nombre (numération de position) 	—	↗	↗	↗
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Situer des nombres sur une droite graduée (encadrer, intercaler,...) ; <ul style="list-style-type: none"> ➤ Des nombres naturels jusque 100 ➤ Des nombres naturels et des décimaux limités au millième 	— —	C —	→ ↗	→ C
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Restructurer les nombres dans des familles de nombres: NATURELS/ ENTIERS/ RATIONNELS 	—	↑	↗	↗

OPERER, CALCULER dans les Naturels et les Entiers

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Agir dans des situations et exprimer l'opération réalisée: par le geste, la parole, le dessin, ... 	↗	↗	↗	↗
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Travailler l'égalité et la non-égalité; utiliser l'égalité en terme de résultat et en terme d'équivalence; 	↑	↗	↗	↗
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dans des situations problèmes liées au vécu de la classe identifier la (les) démarche(s) et effectuer la (les) opération(s) adéquate(s) <ul style="list-style-type: none"> – Avec des petits nombres – Avec des nombres naturels et des décimaux limités au millième 	↑ —	C ↑	→ ↗	→ C
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estimer, avant de calculer, l'ordre de grandeur d'un résultat; dans certaines situations encadrer la réponse 	↑	↗	↗	C
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vérifier le résultat d'une opération en le comparant à l'estimation de départ (techniques diverses) 	↑	↗	↗	C
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Construire des tables d'addition et de multiplication, en établissant des liens et en comprenant leur structure; Les restituer de mémoire; <ul style="list-style-type: none"> ▪ Décompositions additives des dix premiers nombres ▪ Tables de multiplications 	— —	C ↗	→ ↗	→ C

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Donner du sens et utiliser à bon escient les 4 opérations 	↑	↗	↗	↗
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Travailler la réversibilité: addition et soustraction, multiplication et division en tant que relations réciproques 	—	↗	↗	C
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Face à tout calcul à effectuer chercher à simplifier et organiser les opérations en recourant notamment <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aux décompositions <ul style="list-style-type: none"> – En sommes – En sommes et en produits ▪ Aux propriétés des opérations : commutativité, associativité, distributivité ▪ A différentes démarches: combiner, transformer, composer, égaliser, compenser,... 	— —	C ↑	→ ↗	→ C
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aux propriétés des opérations : commutativité, associativité, distributivité ▪ A différentes démarches: combiner, transformer, composer, égaliser, compenser,... 	— —	↑ ↑	↗ ↗	C C
<ul style="list-style-type: none"> ▪ En fonction de la situation: choisir et utiliser avec pertinence, <ul style="list-style-type: none"> ▪ le calcul mental ▪ le calcul écrit ▪ ou la calculatrice 	—	↑	↗	C

Les nombres rationnels				
▪ Comparer deux nombres décimaux donnés	—	—	↗	C
▪ Encadrer un nombre décimal par deux nombres entiers consécutifs ou par deux nombres décimaux	—	—	↗	C
▪ Donner une valeur approchée d'un nombre décimal à l'unité , au dixième ou au centième près,	—	—	↗	C
▪ Situer exactement ou approximativement des nombres décimaux sur une droite graduée	—	—	↗	C

Relations entre certains nombres décimaux				
<ul style="list-style-type: none"> Travailler sur les différentes façons d'écrire un nombre 	—	—	↗	C
<ul style="list-style-type: none"> Connaître et utiliser des écritures fractionnaires et décimales de certains nombres: 0,1 et 1/10 ; 0,01 et 1/100; 0,5 et 1/2; 0,25 et 1/4 ; 0,75 et 3/4 	—	—	↗	C
<ul style="list-style-type: none"> Connaître et utiliser les relations entre différentes fractions : 1/4 ou (0,25) et 1/2 (0,5); entre 1/100 et 1/10; entre 1/1000 et 1/100 ;... 	—	—	↗	C
<ul style="list-style-type: none"> Encadrer une fraction simple par deux nombres naturels 	—	—	↗	C
<ul style="list-style-type: none"> Écrire une fraction sous forme d'un entier et d'une fraction inférieure à 1 (2 et 1/2; 2 + 1/2...) 	—	—	↗	C

DANS LE DOMAINE DES SOLIDES ET DES FIGURES

Repérer				
<ul style="list-style-type: none"> Se situer dans l'espace proche, en utilisant le vocabulaire lié aux positions relatives (devant, derrière, entre, à gauche de, à droite de, sur, sous, dessus, dessous, en dessous de, au-dessus de) ; 	↗	C	→	→
<ul style="list-style-type: none"> Situer un objet, une personne par rapport à soi ou par rapport à une autre personne ou un autre objet ; 	↗	↗	→	→
<ul style="list-style-type: none"> Décrire un déplacement; se déplacer en suivant des consignes orales; représenter, sur un plan, le déplacement correspondant à des consignes données 	↗	C	→	→
<ul style="list-style-type: none"> Situer des objets d'un espace réel sur une maquette ou un plan et, inversement, situer dans l'espace réel des objets placés sur une maquette ou un plan; 	↑	↗	↗	↗
<ul style="list-style-type: none"> Repérer une case (ou un nœud) d'un quadrillage par rapport à une autre case (ou un autre nœud); 	—	↗	↗	C
<ul style="list-style-type: none"> Utiliser le codage, par un couple, de l'emplacement d'une case (ou d'un nœud) d'un quadrillage; 	—	↑	↗	↗

Construire, reconnaître, comparer, exprimer Dégager des régularités, des propriétés, argumenter				
▪ Aller à la découverte des objets (de l'environnement de l'enfant) avec tous les sens;	↗	↗	↗	↗
▪ Observer, manipuler et exprimer les caractéristiques de ces objets;	↑	↗	↗	↗
▪ Associer un objet, un solide à sa représentation plane et réciproquement : ombres, silhouettes, photos, dessins;	↑	C	→	→
▪ Construire, représenter ces objets en 3 dimensions : ▪ emballage, modelage ▪ squelette avec matériel divers	— —	↗ —	↗ ↗	↗ ↗
▪ Représenter en deux dimensions : ▪ sur papier tramé ▪ sur papier en utilisant quelques instruments	— —	C —	→ ↗	→ C
▪ Reconnaître, comparer, différencier des solides afin de dégager les notions de : ▪ surface plane ou non ▪ face (reconnaissance des figures usuelles) ▪ arête (droite, segment de droite) ▪ perpendiculaire, parallèle ▪ sommet	—	—	↗	C

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Différencier, comparer et classer des solides selon différents critères; 	↑	↑	↗	↗
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifier et nommer certains solides à partir de leurs propriétés de base; 	—	—	↗	↗
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Construire le(s) développement(s) , patron(s) de certains solides; 	—	—	↗	↗
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observer les traces, empreintes laissées par les divers solides et en dégager les caractéristiques des figures à deux dimensions ainsi obtenues (polygones, non-polygones...); 	—	—	↗	↗
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Différencier, comparer et classer des figures selon différents critères; 	↑	↑	↗	↗
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tracer des figures simples : <ul style="list-style-type: none"> ▪ utiliser quelques techniques <ul style="list-style-type: none"> – calque, pliage, découpage – papier tramé ▪ construire quelques instruments de mesure ▪ utiliser quelques instruments <ul style="list-style-type: none"> – gabarit – règle graduée, équerre, compas, rapporteur 360° 	— —	↗ —	→ →	→ →
	—	—	↗	↗
	—	—	↗	C

<ul style="list-style-type: none"> ■ A travers la construction (découverte par différentes techniques) de ces figures dégager des notions de : <ul style="list-style-type: none"> ▪ côté ▪ angle ▪ axe de symétrie ▪ droites remarquables: diagonale, médiane (milieu), médiatrice, hauteur, bissectrice 	—	↑	↗	C
	—	—	↗	C
	—	—	↗	C
	—	—	↗	↗
<ul style="list-style-type: none"> ■ Connaître et énoncer certaines propriétés : <ul style="list-style-type: none"> ▪ de côtés et d'angles utiles dans la construction des quadrilatères et des triangles 	—	—	↗	C
<ul style="list-style-type: none"> ■ Dans des actions "réelles" sur des figures planes : mettre au point des techniques de reproduction et de construction; 	—	—	↑	↗
<ul style="list-style-type: none"> ■ Reconnaître et construire des agrandissements et des réductions; en s'appuyant sur des quadrillages 	—	↑	↗	C
<ul style="list-style-type: none"> ■ Déterminer par des expériences l'information minimale nécessaire pour dessiner une figure donnée; 	—	—	↗	↗
<ul style="list-style-type: none"> ■ Reproduire des polygones à l'aide d'outils; 	—	—	↗	↗
<ul style="list-style-type: none"> ■ Nommer des polygones en fonction du nombre de côtés; 	—	—	↑	↗
<ul style="list-style-type: none"> ■ Créer des motifs décoratifs qui s'appuient sur les régularités des figures y compris le cercle; 	—	↑	↑	↗

LES GRANDEURS:
Longueurs, Capacités, Masses, Aires, Volumes, Durée, Coût

<ul style="list-style-type: none"> Reconnaître, nommer, classer les différentes mesures réalisables sur un objet ; 	↑	↑	↗	C
<ul style="list-style-type: none"> Expérimenter les grandeurs elles-mêmes sans les mesurer ; 	↗	↗	→	→
<ul style="list-style-type: none"> Pratiquer différentes manipulations d'objets dans chaque type de grandeur, afin d'installer l'invariance ; 	↗	↗	↗	→
<ul style="list-style-type: none"> Utiliser des termes de plus en plus précis pour exprimer les comparaisons ; 	↗	↗	↗	↗
<ul style="list-style-type: none"> Isoler une des grandeurs d'un objet, estimer par la comparaison à un autre objet de la même classe de grandeur (c'est long comme...,c'est lourd comme...) ; 	↗	↗	→	→

<ul style="list-style-type: none"> ■ Organiser les actions opératoires pour une mesure pertinente et correcte <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estimer puis mesurer une grandeur en utilisant des étalons non-conventionnels ▪ Estimer puis mesurer une grandeur en utilisant des étalons conventionnels ▪ Comparer des mesures d'une même grandeur ▪ Découvrir la nécessité du recours à une unité commune pour se comprendre et communiquer ▪ Repérer une origine: longueur (point); aire (coin sommet); capacité (vide); temps (le top = zéro= départ); masses (équilibre = la balance); angles (demi-droite) ▪ faire des marques et des reports pour pouvoir exprimer le résultat <ul style="list-style-type: none"> – sans chevauchement – sans espacement – tout en tenant compte de la partie non-entière 	↑	➤	➤	C
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Confronter à la difficulté de la partie non-entière, déterminer les multiples et sous- multiples des unités conventionnelles 	—	↑	➤	C
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprendre le sens des préfixes déca.,déci.,hecto.,kilo.,centi.,milli 	—	—	➤	C
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Effectuer des mesurages en choisissant l'unité appropriée (système international) 	—	↑	➤	C
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Etablir des relations dans un système pour donner du sens à la lecture et à l'écriture d'une mesure (abaque) 	—	—	➤	C

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Construire et utiliser des démarches pour calculer des périmètres, des aires et des volumes 	—	↑	↗	C
<ul style="list-style-type: none"> ▪ A partir d'une aire donnée, d'un volume donné construire si possible plusieurs figures, plusieurs solides; comparer les périmètres ; comparer les aires totales des faces 	—	—	↗	↗
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apprendre à se repérer dans le temps qui passe; distinguer les deux aspects du temps <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aspect ordinal: moment précis et unique, c'est le temps : il est 7h55, je suis né le ... ▪ Aspect cardinal: l'intervalle du temps qui s'écoule entre deux moments, c'est la durée : le film a duré 3h,.. ▪ Prendre en compte la multiplicité des bases et les utiliser 	— ↗	↑ ↗	↗ ↗	↗ ↗
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se situer et situer des événements dans le temps <ul style="list-style-type: none"> ➤ Uniquement pour la journée et la semaine 	↗	↗ C	↗	↗
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comparer et mesurer l'amplitude des angles 	—	—	↗	↗
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utiliser la monnaie (non-conventionnelle et conventionnelle) 	↑	↑	↗	↗

Opérer, fractionner dans le continu et discontinu

Partager un objet continu en n parts égales est toujours possible, quel que soit n

Partager un ensemble d'objets identiques en n sous-ensembles équivalents est possible ou non selon que le nombre d'objets donnés est ou non multiple de n

- *Fractionner, couper des "objets" dans un chemin d'abstraction*
 - *des objets réels les plus variés*
 - *des représentations dessinées*
 - *des segments, des figures géométriques, ...*
- *Installer une démarche*
 - *De quoi parle-t-on? (l'unité choisie)*
 - *En combien vais-je partager ?*
 - *Combien j'en prends?*

Insister sur " l'unité" de départ

*Faire prendre conscience à l'enfant que l'écoulement temporel du langage est l'inverse de l'écoulement temporel de la pensée mathématique
(3/4 de tarte c'est: tarte coupée en 4 morceaux, puis j'en prends 3)*

▪ Expérimenter ces opérations en travaillant sur les "objets" plutôt qu'en calculant sur les fractions	—	↑	↗	↗
▪ Fractionner des objets en vue de les comparer ➤ Partager en deux et en quatre	↑	↗ C	↗	↗
▪ Nommer les fractions en utilisant le vocabulaire: demi, tiers, quart, dixième, centième....,	—	↑	↗	↗

▪ Utiliser (une unité étant choisie), dans des cas simples, des fractions ou des sommes d'entiers et de fractions pour exprimer la mesure de diverses grandeurs	—	↑	↗	↗
▪ Additionner et soustraire deux grandeurs fractionnées (fractions usuelles en particulier fractions de l'heure)	—	—	↑	C
▪ Introduire dans des contextes simples les grandeurs composées les plus représentées dans le quotidien (prix unitaire, masse volumique, vitesse, ...) en soulignant leur lien à la proportionnalité	—	—	↑	↗
▪ Reconnaître des situations de proportionnalité dans des cas simples	—	—	—	↗
▪ Résoudre des problèmes simples de proportionnalité directe en utilisant des raisonnements personnels appropriés	—	—	↑	C
▪ Construire, exploiter un tableau qui met en relation deux grandeurs	—	—	↑	↗
▪ Compléter un tableau dans une situation de proportionnalité	—	—	↑	C
▪ Reconnaître un tableau dans une situation de proportionnalité	—	—	↑	↗
▪ Déterminer le rapport entre deux grandeurs, passer d'un rapport au rapport inverse	—	—	↑	↗
▪ Calculer des pourcentages	—	—	↑	C

Le traitement de données, dans des situations simples et concrètes

Compter et dénombrer, rassembler, classer et présenter des objets, des réponses, des nombres, toujours pour répondre à des questions

Dès l'école maternelle, les enfants classent des objets. Au cours de l'école primaire, on peut trouver bien des occasions de leur faire mener une petite enquête, une suite de mesures...puis de leur en faire discuter et présenter les résultats. Ils s'habitueront petit à petit à traiter des données assez nombreuses, en fonction de leur âge.

<ul style="list-style-type: none"> ■ Organiser selon un critère <ul style="list-style-type: none"> ■ Des objets réels ou représentés ■ Des données issues de contextes divers 	↗ —	C ↑	→ ↗	→ C
<ul style="list-style-type: none"> ■ Recueillir des données en comptant, en mesurant et en se posant des questions 	—	↑	↗	↗
<ul style="list-style-type: none"> ■ Retranscrire ces données sous diverses formes 	—	↑	↗	↗
<ul style="list-style-type: none"> ■ Relever les renseignements contenus dans: <ul style="list-style-type: none"> ■ un tableau (à une, deux ou plusieurs entrées) ■ un graphique ■ un diagramme 	—	—	↗	C
<ul style="list-style-type: none"> ■ Interpréter un tableau de nombres, un graphique, un diagramme 	—	↑	↗	↗

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Communiquer sa compréhension de façon informelle (par ex. en racontant une histoire, en faisant un dessin) 	—	↑	↗	↗
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Déterminer un effectif, un mode, une fréquence, l'étendue d'un ensemble de données, la moyenne arithmétique 	—	↑	↗	↗ C
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dans des situations simples et concrètes <ul style="list-style-type: none"> ▪ S'initier à l'un ou l'autre aspect de la pensée combinatoire ▪ S'initier la notion d'équiprobabilité (dés, pièces de monnaie, jetons, cartes, ...) 	— —	↗ —	↗ ↗	↗ ↗
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Donner des exemples d'événements impossibles et d'événements certains 	—	↑	↗	↗
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utiliser les expressions : jamais, quelquefois, toujours 	↑	↑	↗	↗

Activité menée en maternelle

Mise en situation

Les enfants, suite à la coupe du monde, sont passionnés par les drapeaux des différents pays.

Pourquoi il y a des pays cela veut dire quoi ?

C'est ainsi que s'inscrit l'activité

Préliminaire

Nous proposons des activités où interviennent des couleurs et favorisant la création d'algorithmes et autres associations libres de couleurs (duplos, legos, briques, perles, dominos de couleurs,...) ainsi que des jeux corporels (proposant rythmes ou situations spatiales)

Déroulement

a) en collectif: grandes bandes de couleurs

Consigne: choisir 3 couleurs différentes et rechercher toutes les dispositions possibles de celles-ci (verticales / horizontales de 3 couleurs) pour former des drapeaux.

Traduire verbalement la combinaison réalisée

Les enfants tâtonnent (parfois avec deux couleurs, puis avec trois couleurs) composent, assemblent commentent de façon informelle puis comparent avec les voisins

Les critères qu'ils retiennent tournent autour de l'esthétique, la découverte de combinaisons identiques ou différentes

Les enfants optent pour le rouge, le noir, le jaune et composent certains de mémoire le drapeau belge puis le confrontent avec d'autres dispositions.

" Ce n'est pas pareil mais ça ressemble!"

"Y'a les mêmes couleurs, mais en désordre!"

" Dans le drapeau belge, les baguettes sont debout, toutes droites."

b) en individuel: petites bandes de couleurs, une photocopie par enfant avec tracé des drapeaux vides (plus de drapeaux que de possibilités)

Consigne choisir 3 cartons de couleurs différentes.

Disposer ces 3 couleurs de toutes les façons possibles en bandes verticales.

Transposer la combinaison trouvée en dessinant et coloriant sans qu'il y ait redondance de drapeaux.

Les enfants s'installent aux tables, recherchent leurs marqueurs correspondant aux cartons choisis. Jusqu'à ce stade pas encore de réelle difficulté. Après les chemins s'individualisent, même si les échanges se poursuivent verbalement entre les tables.

Mise en commun

Analyse des résultats

Cette activité a travaillé notamment:

- le parcours de tous les possibles
 - la connaissance des couleurs
 - la permanence
 - la correspondance terme à terme
 - les algorithmes (de façon indirecte)
 - le point d'origine : sens de lecture du drapeau
 - l'organisation de l'espace
 - l'observation, la comparaison et la capacité d'analyse
- et sans doute beaucoup d'autres choses comme
- l'éducation graphique
 - l'approche symbolique (codes, ...)
 - la latéralité,
 - ...

Activité dans le cycle 5- 8

Mise en situation

Les enfants de la classe de 1ère année aimeraient répéter leur pièce de théâtre dans les conditions proches du jour "J". Malheureusement la salle dans laquelle se trouve la scène est occupée.

Il s'agit de trouver un autre lieu. Les enfants proposent de mesurer la scène pour en tracer les limites ailleurs.

Déroulement

Observation de la scène:

Les enfants constatent que c'est un rectangle. Il y a deux fois les mêmes mesures. Donc en mesurant une longueur et une largeur, on a suffisamment de renseignements.

Quel étalon allons-nous choisir?

Les enfants proposent, l'envergure, l'empan ou le pied.

Finalement ils choisissent le pied et plus précisément le pied de Ludovic (pied médian) qui leur servira d'étalon.

Les enfants ont d'abord estimé:

"Moi je pense que c'est 20 pieds, moi 22..."

Ils s'organisent pour effectuer la prise de mesure par report.

Un groupe pense que Ludovic doit se déplacer en reportant ses pas et l'autre groupe qu'il est plus facile d'utiliser la chaussure de Ludovic (ce qui permet de vérifier si chaque enfant reporte l'étalon sans vide et sans superposition).

La longueur: 25 pieds

La largeur: 12 pieds

Les enfants retracent le contour de la scène en utilisant les mesures effectuées.

Orientation de la scène:

Les enfants se demandent:

Où serait le décor?

où seraient les coulisses?

Où serait le public?

Cette activité a travaillé notamment:

- l'orientation
- estimation d'une grandeur
- l'invariance
- les notions de devant, derrière, en face...
- numération
- notion de coin droit
- le rapport à un objet (les coulisses,...) une personne (un enfant,..)
- ...

Activité menée dans le cycle 5/8

Projet choisi dans le cadre plus vaste d'une alimentation saine et équilibrée. Nous décidons avec la classe d'organiser d'un petit déjeuner « santé »

1^{ère} phase du projet :

Que savons-nous déjà ? Qu'est-ce qu'un petit déjeuner équilibré ?

- Inventaire de ce que les enfants mangent habituellement
- Observation de la pyramide alimentaire
- Rencontre de l'infirmière du Centre de santé, du cuisinier de l'école

2^{ème} phase du projet :

Nous décidons de prendre ensemble un petit-déjeuner santé.

- Que devons-nous acheter ? Pour préparer la liste
- Choix de chacun dans les divers :
boissons/pain/céréales/fruits/produits laitiers
- Combien de boîtes de fromage, d'œufs doit-on acheter puisque la part de fromage se vend en boîte de 6 ou 8, l'œuf se vend en boîte de 6, 10 ou 12
- Même démarche pour les boissons

3^{ème} phase du projet

Nous nous déplaçons au magasin avec notre liste d'achats

Mme paie avec sa carte, de retour en classe, voyons ce que nous avons payé (difficile pour cet âge mais l'observation des pièces et billets est intéressante)

- Plusieurs classements s'imposent :
 - les aliments solides / les aliments liquides
 - catégories d'aliments: classement dans différents ensembles, de diverses manières
- Elaboration un tableau à double entrée
- Travail du fractionnement en utilisant d'abord les objets réels, les dessins.
 - Les capacités :
 - Combien de verres dans une bouteille ?
 - Combien de bouteilles de 1 L, ½ L, 1 L ½ en fonction des choix des enfants
 - Manipulation
- Travail du plan au bac à sable, sur la feuille itinéraire du trajet, plan du magasin
- Manipulation des billets et de la monnaie

4^{ème} phase du projet : Nous décidons de fabriquer le pain

5^{ème} phase du projet : Nous dressons la table

6^{ème} phase du projet : De retour en classe avec les boîtes de céréales ou de fromage vides

- Combien de pains faut-il cuire sachant qu'il y a 20 tranches par pain
- Lecture de la recette pour faire le pain, il en faut 2 !
 - X des ingrédients
 - Réalisation de la pâte
- Temps/durée
 - Temps de levée
 - Temps de cuisson
- Travail du dessin
 - préparation des sets de table
 - préparation des serviettes / pliage
 - les couverts, les assiettes, les tasses (correspondance terme à terme)
- Empreinte de ces boîtes dans le bac à sable / sur feuille
- Développement et observation des formes

Il est évident que ce projet nous a permis d'aborder de nombreuses matières et compétences tant en français, mathématiques (tous les domaines) qu'en lecture, en géographie, en art...

Activité menée dans le cycle 8/10

Mise en situation

Les enfants constatent que pour certains jeux de société le temps est compté, ils décident de fabriquer du matériel de mesure de temps : des sabliers de cinq minutes.

Comment fonctionne un sablier?

Cette question s'est posée au moment de l'élaboration de la liste du matériel à prévoir:

- Il est formé de deux tubes fermés, le sable passe par un petit trou entre les deux;
- Il est souvent petit, il est en verre;
- Il est raccroché à une planchette
- Il est parfois gradué, il y a des traits

Pourquoi du sable? Pourquoi pas du sucre, du sel?

Ces questions débouchent sur une leçon d'éveil sur l'évaporation et sur la cristallisation, etc. Après diverses expériences, le choix pertinent du sable est retenu

Déroulement

Classement des bouteilles

- hauteurs et contenances différentes
- formes variées

Perforations des bouchons

- certains sont difficiles à perforer
- certains ont des doubles parois
- certains sont lisses et faciles à trouer

Assemblage

Remplissage

Réglage des sabliers

Comment évaluer le temps d'écoulement complet?

On décide d'estimer le temps sans se servir d'une horloge. Comment?

Un enfant propose que l'on compte, tous ensemble, jusqu'à 60 et ce cinq fois de suite, à la "bonne cadence et que l'on trace chaque fois que l'on arrive à 60, un trait indélébile

Après 5 minutes la bouteille est remplie au quart de la hauteur. Le sablier est prêt, on le retourne et on le gradue dans l'autre sens. Cette fois, on vérifie à l'aide de la trotteuse de l'horloge; le décalage est de 20 secondes: on a compté trop vite!

Il est utile que les enfants fassent des estimations, et les confrontent ensuite à une mesure précise. Cela permet de mieux prendre conscience des unités de mesures conventionnelles.

Les enfants se regroupent en petits groupes et construisent des sabliers en s'aidant de l'horloge.

Un groupe décide de faire des sabliers avec des bouteilles plus grandes. Le diamètre des trous faits dans les bouchons sont plus grands, la bouteille contient plus de sable pour la même durée!

Cette activité a travaillé notamment:

- Les notions de seconde, minute et le rapport entre celles-ci.
- L'équivalence
- ...

La confection a demandé réflexion, rigueur, précision ...

Activité menée dans le cycle 8 – 10 ans.

Année scolaire 2001 – 2002 : arrivée de l'euro !!!

Lors d'une de nos concertations du mois d'août, nous avons saisi l'opportunité de collaborer entre autres autour de ce thème. Très vite les enfants ont mis le sujet sur la table et nous leur avons fait part de notre intention de réunir nos deux classes dans le but de mettre sur pied un magasin euro.

1^{ère} phase du projet : Nos connaissances sur le sujet.

Nous avons réuni les enfants de nos deux classes afin d'écouter d'une part les questions qu'ils se posaient sur le sujet, mais aussi tout ce qu'ils savaient déjà

Nous avons donc disposé dans le gymnase les panneaux suivants que nous complétons au fur et à mesure :

Ce que nous savons	Ce que nous cherchons	
	questions	hypothèses

Nous nous sommes aperçu que nous pouvions distinguer deux types d'interventions : celles relatives à l'euro et celles relatives à l'Europe.

Dans le cas présent, nous ne relaterons que ce qui concerne l'euro.

Lors d'une deuxième séance de travail, nous avons formé différents sous-groupes de 6 ou 8 enfants .

Chaque groupe a reçu une série de questions et des documents permettant de vérifier les hypothèses émises.

Troisième séance de travail : Mise en commun des découvertes.

Au fur et à mesure des différentes présentations, les panneaux étaient complétés et une synthèse collective s'est construite.

1. *Les billets seront-ils les mêmes dans tous les pays de la zone euro ?*
Oui.
2. *Les pièces seront-elles les mêmes dans tous les pays de la zone euro ?*
Une face est la même pour tous les pays et l'autre est différente.
3. *Combien y-a-t-il de billets différents ?*
Il y a 7 billets différents qui valent 5 euros, 10 euros, 20 euros, 50 euros, 100 euros, 200 euros et 500 euros.
4. *Combien y-a-t-il de pièces différentes ?*
Il y a 8 pièces différentes qui valent 1, 2, 5, 10, 20 et 50 cents, ainsi que 1 et 2 euros.
5. *Que vaut 1 euro ?* 1 euro = 40,3399 FB
6. *Que vaut 1 centime d'euro ?* 1 centime est 100 fois plus petit qu'un euro.
On peut donc dire qu'1 euro = 100 centimes
7. *Quel est le symbole de l'euro ?*
1 euro = 1€ (symbole imaginé par un monsieur qui habite dans le Brabant Wallon).
8. *Lorsque je vois affiché par exemple le prix de 15 euros, comment puis-je savoir rapidement ce que ça vaut en franc belge ?*

Je multiplie 15 € par 2, puis encore par 2 et enfin par 10 (j'obtiens un montant approximatif).

$$15 \times 2 = 30$$

$$30 \times 2 = 60$$

$$60 \times 10 = 600$$

Grâce à ce "truc", je trouve que 15 € = ± 600 FB

En fait, le montant exact est :

$$15 \text{ €} = 605,0985 \text{ FB}$$

Les enfants ont été invités à apporter toutes sortes d'emballages pour achalander notre magasin (bouteilles, cannettes, paquets de biscuits, poudre à lessiver, paquets de pâtes, épices, ...) ainsi que différents prospectus publicitaires afin de retrouver les prix.

2^{ème} phase du projet : le magasin.

A. Classement des marchandises.

Lors d'une première séance de travail, les enfants répartis en deux groupes devaient organiser un classement des produits.

Chaque groupe devait représenter sur un panneau reprenant les différents rayons du magasin et les produits y figurant.

Une deuxième séance a permis la confrontation des deux groupes dans le but d'arriver à un classement unique !!!!

Ce moment de travail fut riche en échanges de tous genres : découverte de nouveaux mots de vocabulaire : féculents, condiments,

Des discussions très animées fusaient dans tous les sens, chacun défendant son propre classement :

- « le lait nous le rangeons dans le rayon des boissons ! »
- « Ah non, le lait va dans le rayon des produits laitiers ! »

NOS RAYONS		
Jeux – jouets	Surgelés frites Pizzas glaces	Conserves Boites
Fruits et légumes frais		Animaux nourriture hamsters
Produits laitiers Yaourth Fromages Beurre/margarine oeufs	Féculents purée pommes de terre couscous pâtes riz	Apéro chips cacahuètes olives cornichons apéri-cubes
Boissons eau Jus boissons gazeuses sirops bière vin alcools	Parfumerie parfum savon gel shampooing crèmes bain-mousse maquillage lingettes	Téléphone/G.S.M.
		Petit déjeuner céréales miel, choco confiture café Nesquik
Pharmacie Médicaments Sirops sparadraps	Produits de nettoyage savon adouçissant balais raclettes	Epices/sauces Poivre, sel ketchup huile d'olive moutarde piments mayonnaise

B. Recherche des prix.

Une troisième séance de travail a réuni les responsables de rayons afin de déterminer les prix de leurs marchandises.

Pour ce faire, des prospectus avaient été apportés sur lesquels les prix figuraient dans les deux monnaies (franc belge et euro). La tâche n'était pas simple

Le produit du magasin devait correspondre exactement au produit du prospectus...

Des poids, des capacités différentes, des promotions, ... L'occasion de s'arrêter un bref moment pour remettre de l'ordre, élaborer quelques synthèses, ...

C. Mise en situation au magasin.

Des pièces et billets (spécimen) étaient à la disposition des enfants.

Les différentes activités proposées comportaient une consigne unique.

Nous avons dans un premier temps manipulé les centimes (que puis-je acheter avec des centimes, comment rendre la monnaie, ...)

Dans un second temps, chaque enfant partait au magasin avec un euro, ce qui a permis de rapidement intégrer que 1 euro est égal à 100 centimes.

Enfin, nous avons élaboré un petit fichier magasin afin de permettre aux enfants d'y travailler de façon autonome durant les périodes d'ateliers.

D. Commentaire.

Il va sans dire que ce projet nous a permis d'aborder également différents domaines tels que la géographie, mais aussi l'histoire, la lecture, le calcul, les mesures de poids et de capacités, la manipulation de la calculette,...

Activité menée dans le cycle 10/12

Mise en situation

Les enfants décident de réaliser un projet sur la sculpture.

A la suite d'une visite chez un sculpteur expérimenté, les enfants reviennent avec des techniques, des informations et des outils qu'il faut apprendre à maîtriser pour leurs futures réalisations.

Très vite de nouvelles questions sont posées. Des hypothèses liées aux outils de percussion, aux types de percussions et surtout à la répartition de l'effet de choc du marteau sont émises.

Il est grand temps d'expérimenter l'utilisation du marteau. Une des expériences consiste à laisser tomber de la même hauteur, la panne en avant puis la tête du marteau dans de la terre à modeler.

Il nous faut ensuite mesurer et comparer les empreintes laissées par les impacts.

Comme le travail se déroule dans le petit (cm³), une première consigne s'impose:

"Avec les petits cubes, essayez chacun de construire en plus grand la forme de l'empreinte la mieux proportionnée laissée par la panne et la tête du marteau".

Il est toujours assez passionnant de constater les différentes représentations mentales d'une même situation que peuvent se faire des enfants de 11 ans.

Certains construisent astucieusement un prisme à base triangulaire, un prisme à base carrée mais d'autres cherchent à réaliser une pyramide bien équilibrée.

La construction des prismes

Plusieurs difficultés rencontrées lors de la construction doivent trouver une solution:

- La construction d'un prisme ou d'une pyramide requiert un nombre précis de cubes.
- L'observation de la configuration des marteaux entraîne les enfants à tenir compte de la similitude de certaines données.

A partir de ces premières constructions, l'enseignant stimule les enfants à réaliser d'autres manipulations afin de faire apparaître d'autres constatations:

"Si tu veux rendre l'empreinte du marteau plus profonde ou moins profonde, découvre dans ta tête une technique qui te permettra directement de préparer le nombre de cubes dont tu vas avoir besoin"

ou pour d'autres enfants:

"Si tu ajoutes un étage, de combien de cubes auras-tu besoin?"

Les enfants découvrent rapidement, quelle que soit la base carrée choisie, qu'il faut utiliser les multiples de cette mesure. Ils constatent que 16 est un nombre cubique.

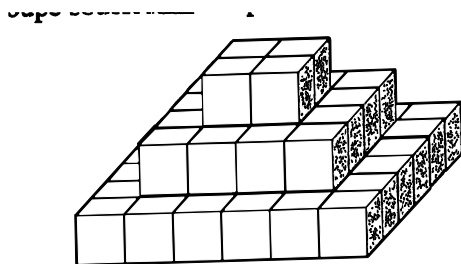
"Et toi, avec ta base carrée 9, quel sera le nombre cubique obtenu?"

"Peux-tu former une empreinte cubique, prismatique avec 64, ?"

Construction des pyramides :

Les stratégies pour la pyramide laissent plus de liberté à l'enfant.

Un groupe socieux de l'épaisseur de la panne du marteau a construit:



Les enfants ont obtenu la série suivante des nombre pyramidaux :

20 puis 56, ...

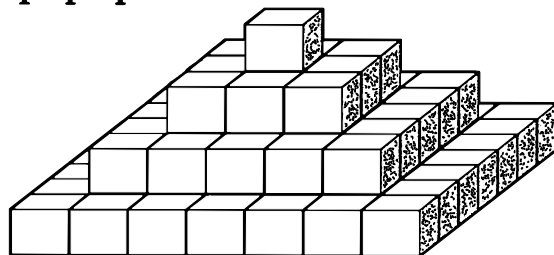
Les enfants découvrent rapidement qu'ils additionnent un nombre carré sur 2:

4 et pas 9, 16 et pas 25, 36 et pas 49,...

ou encore qu'il suffit d'additionner les nombres pairs au cané:

$2^2 + 4^2$ $6^2 + 8^2$, ...

Un autre groupe propose :



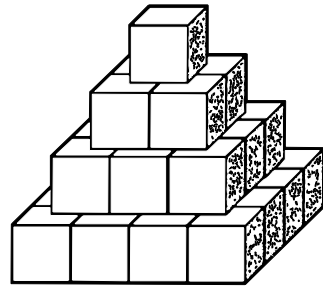
Ils obtiennent la série suivante des nombres pyramidaux:

10, 35, 84, ...ou encore

Les enfants découvrent qu'il suffit d'additionner les nombres impairs au carré:

$1^2 + 3^2$ $5^2 + 7^2$ + ...

Afin de réduire au maximum les "étages" de la pyramide, des enfants ont superposé des cubes en quinconce pour obtenir ceci:



Et la série de nombres pyramidaux suivante:

5, 14, 30,55

Les enfants découvrent rapidement le procédé: additionner tous les nombres au carré.

Ils expliquent:

"Si tu veux construire une pyramide semblable de 10 étages, tu fais:

$$1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 + 6^2 + 7^2 + 8^2 + 9^2 + 10^2 \dots$$

soit:

$$1 + 4 + 9 + 16 + 25 + 36 + 49 + 64 + 81 + 100 = 385 "$$

Il est intéressant de faire remarquer que des enfants ont vérifié l'hypothèse suivante:

"Cela revient peut-être à faire directement:

$$(1+2+3+4+5+6+7+8+9+10)^2 ?"$$

***Non**, car nous obtenons 54 au carré qui ne fait certainement pas 385 mais 2916 !"*

Ainsi se construisent des séries de nombres pyramidaux et prismatiques mais c'est avant tout l'occasion d'établir un réseau de relations mathématiques et d'élaborer des procédés économiques de calcul.

A ce stade d'apprentissage, les enfants sont capables de collectionner leurs découvertes sur des feuilles transparentes de "papier pointé" qui collectées permettront dans le futur des comparaisons intéressantes.