MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE L'ALPHABETISATION

DIRECTION DE LA PÉDAGOGIE ET DE LA
FORMATION CONTINUE

REPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE

Union-Discipline-Travail

MODULE DE FORMATION DES ENSEIGNANTS DU PRIVE

COORDINATION NATIONALE DE MATHEMATIQUES

SESSION 2024

OBJECTIF GENERAL
Ce module de formation destiné aux enseignants, va permettre à ceux-ci de mettre en œuvre un enseignement apprentissage en mathématiques, en vue de permettre aux enfants des écoles primaires de se familiariser avec les connaissances mathématiques de base.

OBJECTIFS SPECIFIQUES
Ce module de formation va amener les enseignants à maîtriser : - les contenus des programmes éducatifs et des guides d'exécution des programmes éducatifs ; - les méthodes et techniques d'enseignement/apprentissage des nombres, des opérations, des éléments de la géométrie, des grandeurs et des mesures ; - la conduite d'une séance d'enseignement – apprentissage - évaluation en mathématiques.

COMPETENCES VISEES
. • Connaitre les composantes des programmes éducatifs et des guides d'exécution des programmes éducatifs. • Connaitre les thèmes et les contenus à installer en mathématiques. • Utiliser correctement les supports didactiques et le matériel pédagogique. • Connaitre la démarche méthodologique des séances d'acquisition systématique, d'évaluation et de remédiation. • Appliquer correctement la méthodologie des séances d'acquisition systématique, d'évaluation et de remédiation. • Maîtriser les contenus mathématiques.

SUPPORTS DE FORMATION
• Le document de formation : Module de formation des enseignants du privé ; • Des manuels élèves et guides pédagogiques (collection École et Nation et collection École Nation et Développement) ; • Des extraits des programmes éducatifs et des guides d'exécution des programmes éducatifs.

PLAN DU MODULE

OBJECTIF GENERAL

OBJECTIFS SPECIFIQUES

COMPETENCES VISEES

SUPPORTS DE FORMATION

SESSION 1 : Appropriation des programmes éducatifs

I – Structure du programme éducatif et du guide d'exécution du programme éducatif

II – Organisation des contenus

SESSION 2 : Supports didactiques et organisation matérielle de la classe

I – Présentation des manuels et guides pédagogiques

II – L'organisation matérielle de la classe

SESSION 3 : Méthodologies des séances de mathématiques

I – Canevas d'une acquisition systématique

II – Canevas d'une évaluation

III – Canevas d'une remédiation

SESSION 4 : Élaboration des outils d'enseignement-apprentissage-évaluation

I – Exploitation d'une fiche d'acquisition systématique

II – Exploitation d'une fiche d'activité d'évaluation

III – Exploitation d'une fiche d'activité de remédiation

SESSION 5 : Appropriation des contenus mathématiques

I – Enseignement des nombres

II – Enseignement des opérations

III – Enseignement de la géométrie

IV – Enseignement des grandeurs mesurables

SESSION 1 : APPROPRIATION DES PROGRAMMES EDUCATIFS

I - STRUCTURE DU PROGRAMME EDUCATIF ET DU GUIDE D'EXECUTION DU PROGRAMME EDUCATIF

I – 1 : LE PROGRAMME EDUCATIF

Il donne des informations relatives :

- au profil de sortie
- au domaine de la discipline
- au régime pédagogique
- au corps du programme éducatif

I-1-1 : LE PROFIL DE SORTIE

À la fin de l'école primaire, l'élève doit être capable de traiter des situations relatives :

- aux nombres (les entiers naturels, les décimaux et les fractions) et aux opérations (l'addition, la soustraction, la multiplication et la division) ;
- à la proportionnalité ;
- à la géométrie (les solides usuels et les figures planes) ;
- aux mesures (les longueurs, les masses, les capacités, les aires, les durées et la monnaie).

I-1-2 : LE DOMAINE DE LA DISCIPLINE

Les mathématiques appartiennent aux domaines des sciences tout comme les sciences et technologie et les TICE.

Les mathématiques fournissent des outils indispensables à l'étude des autres disciplines du domaine.

I-1-3: LE REGIME PEDAGOGIQUE

Le régime pédagogique précise le temps d'enseignement d'une discipline et le taux de sa masse horaire par rapport à l'ensemble des disciplines.
La répartition du volume horaire hebdomadaire se présente comme il suit :
-Taux affecté au français : 50 % ;

-Taux affecté aux sciences : 40 % ;

I -1-3-1: EMPLOIS DU TEMPS

I -1-3-2 : TABLEAU SYNOPTIQUE DES PLAGES HORAIRES RESERVEES A LA DISCIPLINE MATHEMATIQUES.

- ❖ **Emplois du temps**

Niveaux	Nombre de plages horaires				
	Lundi	**Mardi**	**Mercredi**	**Jeudi**	**Vendredi**
C P 1	3	3	**2/3**	2	4
C P 2	3	3	3	2	4
C E 1	4	2	2	2	3
C E 2	4	2	2	2	3
C M 1	3	3	2	2	3
C M 2	3	3	1	2	4

I -1-3-3 : EXPLOITATION DES PLAGES HORAIRES

Voici comment exploiter les plages horaires journalières de l'emploi du temps selon le niveau.

<u>Plage 1</u> : **Acquisition systématique**, construction des savoirs, de la notion à l'étude.

Suggestions :

- À travers des questions précises, donner le temps à l'élève de mieux comprendre les situations d'apprentissage en vue de mobiliser les acquis qui vont lui permettre de construire la notion du jour.
- Permettre aux enfants de s'impliquer effectivement dans la construction des savoirs à travers des activités nombreuses et variées, d'investigation, de recherche, de mise en commun, de validation et d'évaluation.

<u>Plage 2</u> : **Activités de consolidation** des notions de la plage 1 pour une acquisition totale des habiletés.

Suggestions :

- Permettre aux maîtres de consolider les savoirs de la séance de contenus.
- Revenir rapidement sur les difficultés de certains élèves en vue de favoriser l'acquisition totale et complète des habiletés.
- Il s'agit de donner assez de temps aux maîtres pour faire participer le maximum d'élèves à la construction de leur savoir. On fait le rappel des notions de la séance 1 et **on propose des activités de consolidation des notions en rapport avec les habiletés de l'acquisition systématique.**

Plage 3 : **Évaluation**, application de la notion dans des situations diverses, fixation des habiletés et contenus. Cette plage va permettre aux élèves d'appliquer la notion étudiée dans de nouvelles situations.

Suggestions :

- Amener les élèves à faire des productions dans les cahiers d'activités ou d'exercices.
- Noter les difficultés récurrentes.

Plage 4 : **Renforcement, remédiation et soutien aux élèves en difficultés.**

Suggestions :

- Consolidation des acquis de la semaine.
- Encadrement efficace des élèves en difficultés d'apprentissage.

NB : L'augmentation du temps (plages) d'apprentissage permet :

- au maître d'amener tous les élèves à une acquisition totale des notions mathématiques ;
- aux élèves d'avoir assez de temps pour s'approprier les contenus à l'étude.

I-1-4 : LE CORPS DU PROGRAMME EDUCATIF

Le corps du programme éducatif donne des informations sur :

- **La compétence**

En Mathématiques, trois compétences ont été retenues par niveau de cours:

- **Le thème :**

Il y a également trois thèmes, chacun étant en rapport étroit avec une compétence.
Un thème comprend plusieurs leçons.

Au CP1	Thème 1 : Structuration du milieu
	Thème 2 : Activités pré numériques
	Thème 3 : Nombres et opérations
Du CP2 au CM2	Thème 1 : Nombres et opérations
	Thème 2 : Géométrie
	Thème 3 : Grandeurs mesurables

I-2 : LE GUIDE D'EXECUTION DU PROGRAMME EDUCATIF

Il précise la progression à suivre, les activités, les suggestions pédagogiques, les méthodes et techniques pédagogiques pour une bonne mise en œuvre du programme éducatif. Il comprend :

- ✓ La progression
- ✓ Le tableau des suggestions pédagogiques

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Moyens et supports didactiques
- Ligne courbe ouverte - Ligne courbe fermée - Ligne droite - Ligne brisée	Partir des lignes (courbes, brisées, fermées ou ouvertes) avant de construire une ligne droite (appelée ici trait) avec une règle pas forcément graduée	Travaux individuel, collectif et de groupe	- Programmes - Guides pédagogiques - Manuels scolaires - Matériel naturel ou structuré - Tables-bancs disposés par groupe de travail

II- ORGANISATION DES CONTENUS

Répartition des thèmes et leurs contenus par niveau de cours

NIVEAUX	THEMES	CONTENUS
C P I	**Structuration du milieu**	- Le repérage dans un milieu (sur/sous ; au-dessus/au-dessous ; devant/derrière ; gauche/droite ; près de/loin de ; à gauche/à droite) - Les lignes (courbe ouverte, courbe fermée, droite, brisée)
	Activités pré numériques	- Le tri et le classement (propriétés-critères) ; - La sériation et le rangement, - Les rythmes ; - La correspondance « un pour un » ou « paquet à paquet ».
	Nombres et opérations	- Les nombres de « **0** à **20** » - La comparaison des nombres de « **0** à **20** » à l'aide des signes > et = - Le rangement des nombres de « **0** à **20** » - L'addition des nombres de « **0** à **20 »**

C P II	**Nombres et opérations**	- Les nombres de « **0** à **100** » - La comparaison des nombres de « **0** à **100** » à l'aide des signes >, < et = - Le rangement des nombres de « **0** à **100 »** - L'addition, la multiplication et la soustraction des nombres de « **0** à **100** »
	Géométrie	- Le classement des solides - La découverte des solides à faces planes - La construction de squelette des solides à faces planes (le cube et le pavé droit) - La prise d'empreinte des faces planes des solides - Le tracé (la prise) d'empreinte (le tracé de contour) des faces planes des solides - La construction de figures planes (quadrilatères et triangles)
	Mesures de grandeurs	- La longueur - La capacité
C E I	**Nombres et opérations**	- Les nombres de **0** à **1 000** - L'addition des nombres de **0** à **1 000** - La soustraction des nombres de **0** à **1 000** - La multiplication des nombres de **0** à **1 000** - La division des nombres de **0** à **1 000** (sens et approche)
	Géométrie	- Le pavé droit et le cube - Les droites (les angles, les droites perpendiculaires, les droites parallèles et la construction d'un quadrillage) - Le rectangle et le carré
	Mesures de grandeur	- Les longueurs - Les durées - La monnaie
C E II	**Nombres et opérations**	- Les nombres de **0** à **1 000 000** - Les 4 opérations - La proportionnalité
	Géométrie	- Le rectangle et le carré - Le repérage sur un quadrillage
	Mesures de grandeurs	- Les longueurs - Les capacités - Les masses - Les durées

C M I	**Nombres et opérations**	- Les nombres de **0** à **1 000 000 000** et **au-delà** - Les 4 opérations - Les fractions - Les nombres décimaux - La proportionnalité - Le pourcentage - La lecture de tableaux et de graphiques
	Géométrie	- Le rectangle et le carré - Le disque (le cercle) - Le triangle - Le développement du cube et du pavé droit
	Mesures de grandeurs	- Les masses - Les capacités - Les durées - La monnaie
C M II	**Nombres et opérations**	- Les fractions - Les opérations et les nombres décimaux - La vérification d'un résultat - La proportionnalité - La lecture de tableaux et de graphiques - Le partage en parts inégales
	Géométrie	- Le triangle - La pyramide - Le cylindre
	Mesures de grandeurs	- La mesure de masse - La mesure de capacité - La mesure de d'aires - Le périmètre des figures planes (le rectangle, le carré, le triangle et le cercle (le disque)) - L'aire de la surface des figures planes (le rectangle, le carré, le triangle et le cercle (le disque)) - La facture - La monnaie

SESSION 2 : SUPPORTS DIDACTIQUES ET ORGANISATION MATERIELLE DE LA CLASSE

I. – LA PRESENTATION DES MANUELS ET GUIDES PEDAGOGIQUES

I - 1- LA STRUCTURE DES MANUELS SCOLAIRES ET DES GUIDES PEDAGOGIQUES.

N°	IDENTIFICATIONDES ELEMENTS DE LA STRUCTURE	FONCTION
1	Avant-propos	C’est un accès au document.
2	Sommaire	Table des matières répertoriant les thèmes, les leçons, les séances, les semaines et les pages
3	Mode d’emploi	Explication des différents termes d’une unité de leçon

I - 2 - LA STRUCTURE D’ENSEMBLE DES MANUELS.

Pour toutes les disciplines, les manuels présentent la structure suivante :

- la page de titre ;

- la page des remerciements ;

- la page d’avant-propos ;

- la/les page(s) de sommaire ;

- la/les page(s) du mode d’emploi ;

- les pages des unités de leçons ;

I - 3 - L'ORGANISATION DES MANUELS ET GUIDES PEDAGOGIQUES

I – 3 – 1 - LES MANUELS « ÉCOLE NATION ET DÉVELOPPEMENT » et « ÉCOLE NATION »

Moments didactiques	CP (École Nation et Développement)	CE (École Nation et Développement)	CM (École et Nation)
Présentation	Rappel Découvre	Rappel Découvre	J'observe
Développement	Recherche Retiens	Recherche Retiens	Je cherche
Évaluation (à la fin de chaque séance)	Exerce-toi	Exerce-toi	Je m'entraîne
Évaluation (à la fin de chaque leçon)	Activités d'évaluation	Activités d'évaluation	Activités d'évaluation

I - 4 - L'UTILISATION DES MANUELS ET DES GUIDES PÉDAGOGIQUES AU COURS DES APPRENTISSAGES

I - 4 - 1 – LES MANUELS « ÉCOLE NATION ET DÉVELOPPEMENT »

	Manuels « Mathématiques »	Le livre du maître	Programmes éducatifs/ Guides d'exécution
Avant la séance	L'enseignant(e) l'utilise pour analyser les activités et y recenser les notions à enseigner.	L'enseignant(e) les consulte pour la préparation de sa séance.	- L'enseignant(e) les consulte pour relever la progression, les habiletés et les contenus. - L'enseignant(e) tient compte aussi des suggestions d'activités.
Pendant la séance	Les manuels peuvent s'utiliser uniquement pour l'exploitation de la situation d'apprentissage ou pour donner des exercices d'évaluation aux élèves.	**Ils ne sont plus utilisés.**	**Ils ne sont plus utilisés.**
Après la séance	L'élève les utilise pour son entraînement	**Ils ne sont plus utilisés.**	**Ils ne sont plus utilisés.**

II - L'ORGANISATION MATÉRIELLE DE LA CLASSE

L'organisation matérielle consiste à identifier, sélectionner et collecter le matériel propice à la conduite des activités d'apprentissage.

II - 1 - 1- LE MATERIEL NATUREL (OU DE RECUPERATION)

Exemple : cailloux, graines, bâtonnets, capsules…

II - 1 – 2 - LE MATERIEL STRUCTURE

Exemple : Compas, règle, équerre, rapporteur, boîte, carton, plaque, barre, carré-unité…

SESSION 3 : METHODOLOGIES DES SEANCES DE MATHEMATIQUES

I. CANEVAS D'UNE ACQUISITION SYSTEMATIQUE

Tableau des Habiletés

Habiletés	**Contenus**

Plage horaire	Phases didactiques	Étapes	Activités-maître	Stratégies	Activités-élèves
Première plage horaire	Présentation	**Rappel**	- Proposer l'exercice du manuel-élève	Travail individuel	
		Découvre (situation d'apprentissage)	- Faire observer l'image de la situation d'apprentissage - Poser des questions de compréhension - Faire ressortir la tâche	Travail collectif	
	Développement	**Recherche**	- Faire **résoudre** la tâche	Travail collectif	
			- Faire **présenter les productions**	Travail collectif	
			- Faire **valider les productions**	Travail collectif	

			- Faire **fixer** les notions à l'étude	Travail collectif Travail individuel	
		Retiens	- Faire faire un **résumé** du cours	Travail collectif	
	Évaluation	**Exerce-toi**	- Proposer un **exercice d'application**	Travail individuel	

Déroulement

II. CANEVAS D'UNE EVALUATION

Tableau des Habiletés et Contenus

Habiletés	Contenus

Déroulement

Plan du cours	Activités - maître	Stratégies	Activités - élèves
- Présentation de la situation à traiter	- Faire lire la situation - Poser des questions de compréhension	Travail collectif	- Lire silencieuse-ment puis à voix haute - Répondre aux questions de compréhension
- Explication du barème.	- Expliquer le barème	Travail collectif	- Suivre attentive - ment
- Production des élèves	- Fait faire l'exercice dans les cahiers	Travail individuel	- S'exercer dans les cahiers

III. CANEVAS D'UNE REMEDIATION

Tableau des Habiletés

Habiletés	Contenus
- Identifier	- les erreurs
- Décrire	- les sources d'erreurs
- Corriger	- les erreurs
- Traiter	- des situations de remédiation

Déroulement

Plan du cours	Activités- maître	stratégies	Activités-élèves
- Redécouverte de la situation	- Faire lire l'énoncé - Faire rappeler la compréhension de l'énoncé	Travail collectif	- Lire silencieuse-ment puis à voix haute - Répondre aux questions
- Présentation des erreurs	- Faire identifier les erreurs	Travail collectif	- Identifier les erreurs
- Description des sources d'erreurs	- Faire décrire les sources des erreurs en fonction des contenus dispensés	Travail collectif	- Décrire les sources des erreurs
Remédiation	- Procéder à des exercices de renforcement ou des reprises de portions de séances.	Travail collectif	- S'exercer

SESSION 4 : ÉLABORATION DES OUTILS D'ENSEIGNEMENT-APPRENTISSAGE -EVALUATION

I. EXPLOITATION D'UNE FICHE D'ACQUISITION SYSTEMATIQUE

(CE2)

Discipline : Mathématiques

Thème : Nombres et Opérations
Leçon : L'addition
Séance : L'addition avec retenue

Tableau des Habiletés et Contenus

Habiletés	Contenus
Identifier **À remplir**	- une situation d'addition
Calculer	- une somme avec retenue sans le tableau de numération
Traiter	- une situation relative à l'addition

DEROULEMENT

PLAN DU COURS	ACTIVITES MAITRE	STRATEGIES PEDAGOGIQUES	ACTIVITES ELEVES
I **PRESENTATION** Pré requis	Pose et effectue : 9 147 + 532	Travail individuel	$\begin{array}{r} 9\,147 \\ +\ \ 532 \\ \hline 9\,679 \end{array}$

Situation de découverte	« Un cultivateur du village d'Akendé va acheter la vignette de sa moto à 16 850 F et des timbres fiscaux à 2 500 F pour établir des extraits d'actes de naissance. Il cherche à savoir le montant de la dépense effectuée afin de prévoir de l'argent pour faire un cadeau. » - Lis silencieusement le texte. - De quoi s'agit-il dans le texte ? - Qu'est-ce qu'une vignette ? - Dis ce que veut savoir le cultivateur du village d'Akendé.	Travail collectif	- Lisent silencieusement le texte - Disent « Dans le texte, il s'agit de…….. » - Le cultivateur du village d'Akendé veut savoir le montant de la dépense qu'il a effectuée afin de prévoir de l'argent pour faire un cadeau.
II **DEVELOPPEMENT** Recherche de solution	- Calculez le montant de la dépense qu'il a effectuée afin de prévoir de l'argent pour faire un cadeau.	Travail de groupe	**16 850** + **2 500** **19 350**
Présentation des productions	- Groupe X présente ton résultat au tableau	Travail collectif	- Le groupe X présente son résultat au tableau
Validation	- Appréciez le travail du groupe X	Travail collectif	- Les autres élèves apprécient le travail du groupe X
Fixation	- Calculez **13 426 + 7 539** - Comment poser et effectuer une addition ?	Travail collectif	- Posent et calculent **13 426** + **7 539** **20 965** - On place les unités sous les unités, les dizaines sous les dizaines … - On commence par les unités… -

Synthèse	- Pour calculer une somme, qu'est-ce qu'on fait ? -	Travail collectif	- On pose l'opération - On place les unités sous les unités, les dizaines sous les dizaines … - On calcule en commençant par les unités...
III **EVALUATION** Exercice d'application	Pose et effectue **25 650 + 9 880**	Travail individuel	**25 650** **+ <u>9 880</u>** **35 530**

II. EXPLOITATION D'UNE ACTIVITE D'EVALUATION

(CM1)

Compétence : Traiter une situation relative à la géométrie
Thème : Géométrie
Leçon : Le rectangle et le carré
Séance : Le rectangle
Matériel : Crayons, règles graduées et équerres

Tableau des Habiletés

Habiletés	Contenus
Identifier	- le matériel de construction : la règle graduée et l'équerre - correctement un rectangle
Utiliser	- correctement la règle graduée et l'équerre
Construire	- un rectangle à l'aide de la règle graduée et de l'équerre
Traiter	- une situation relative au rectangle

Situation :

Cette année, l'école décide de tracer un terrain de football. Le maître qui est le responsable du sport t'a remis le plan pour le chef de classe de CM1. En allant à la maison, la feuille est perdue. Tu te souviens alors des dimensions 12 cm et 9 cm. Tes amis veulent tracer le terrain. Pour cela, il te demande de refaire le plan à l'aide de la règle graduée et de l'équerre.

1. Énumère les instruments de construction.
2. Construis ce terrain.
3. Explique les étapes de construction.

DEROULEMENT

Plan du cours	**Activités - maître**	**Stratégies**	**Activités - élèves**
Présentation de la situation à traiter	- Lecture de la situation - Que veut faire l'école ? - Qui doit tracer le terrain ? - Pourquoi tu dois refaire le plan ?	Travail collectif	- Lecture silencieuse, puis à voix haute - Construire un terrain - Les élèves de CM1 - La feuille est perdue
Explication du barème.	- Si vous dites les instruments de construction vous aurez 2 pts - Construction du terrain 3 pts - Explication des étapes de construction 3 pts - Bonne présentation 2 pts	Travail collectif	Écoutent attentivement le maître
Production des élèves	- Le maître amène les élèves à répondre aux questions	Travail individuel	Les élèves répondent aux questions

III. EXPLOITATION D’UNE ACTIVITE DE REMEDIATION

Tableau de spécification

Habiletés	Contenus
- Identifier	- les erreurs
- Décrire	- les sources d’erreurs
- Corriger	- les erreurs
- Traiter	- des situations de remédiation

Déroulement

Plan du cours	Activités- maître	stratégies	Activités-élèves
Redécouverte de la situation	- Lecture de l’énoncé - Rappel de la compréhension	Travail collectif	- Lecture silencieuse puis à voix haute - Répondent aux questions
Présentation des erreurs	- Faire identifier les erreurs	Travail collectif	- Les élèves identifient les erreurs
Description des sources d’erreurs	- Faire décrire les sources des erreurs en fonction des contenus dispensés	Travail collectif	- Les élèves décrivent les sources des erreurs
Remédiation	- Procéder à des exercices de renforcement ou des reprises de portions de séances.	Travail individuel	- Les élèves s’exercent

SESSION 5 : APPROPRIATION DES CONTENUS MATHEMATIQUES

❖ ENRICHISSEMENT LINGUISTIQUE EN LIEN AVEC LES MATHEMATIQUES

MOTS	SENS COURANT	SENS MATHEMATIQUE
Ranger	Mettre en ordre des objets	Mettre les éléments d'un ensemble les uns à la suite des autres après les avoir tous comparés deux à deux
Classer	Mettre dans un certain ordre	Répartir tous les éléments d'un ensemble dans différents sous- ensembles disjoints
Sérier	Répartir tous les éléments d'un ensemble dans différents sous-ensembles disjoints	Mettre les éléments d'un ensemble les uns à la suite des autres selon une loi déterminée
Ordonner	Donner des ordres, commander, mettre de l'ordre	Ranger par ordre croissant ou décroisant
Compter	Comprendre (une ville comprend) Se fier à Citer	Déterminer une quantité
Sur	Indique une proximité géographique	En haut avec contact
Ligne	Instrument de pêche Canal (ligne ferroviaire, ligne téléphonique …)	Ensemble continu de points
Point	Petite marque ronde que l'on emploie dans différents usages de l'écriture (à la fin d'une phrase, sur une lettre, …)	Point d'intersection de deux lignes
Nombre	Combinaison de chiffres	Quantité, cardinal d'un ensemble
Chiffre	Donnée statistique	Symbole, signe qui permet d'écrire les nombres
Opération	-Intervention chirurgicale -Exécution des mesures prises pour la réalisation d'un projet	Processus visant à obtenir un résultat à partir d'un ou plusieurs objets appelés opérandes
Opérateur	-Celui qui fait des opérations -Personne qui entreprend une activité économique à titre privé	Symbole qui permet d'écrire une opération
Calcul	Masses minérales formées dans les voies urinaires (calcul	Technique qui permet de combiner plusieurs

	urinaire) ou biliaires (calcul biliaire) : médecine	nombres pour obtenir un autre à l'aide de l'addition, la soustraction, la multiplication, et la division
Produit	Résultat de la production agricole	Le résultat d'une multiplication
Reste	-Cadavre -Cendre d'une personne décédée	Le résultat d'une soustraction
Dividende	-Portion du bénéfice net -Profit	Nombre qui est à diviser
Solide	-Résistant -Durable	-Figure géométrique à trois (3) dimensions - Ensemble des points situés à l'intérieur d'une partie fermée de l'espace
Sommet	Rencontre, réunion	Point de rencontre de deux côtés d'une figure ou d'au moins trois arêtes d'un solide
Milieu	-Environnement -Endroit	Point équidistant des extrémités d'un segment
Centre	-Milieu d'un espace donné	Point équidistant de tous les points d'une figure géométrique
Cercle	-Assemblée d'un petit nombre de personnes	Courbe plane fermée constituée de points situés à égale distance d'un point nommé centre
Disque	-objet de jeu	Courbe plane fermée constituée de points situés à une distance inférieure ou égale au rayon du disque
Rayon	- Étagère, emplacement. - Tige métallique joignant le moyeu à la jante d'une roue. - Rayon de lumière (source de lumière)	Segment de droite reliant le centre du cercle à un point de ce cercle
Hauteur	-Fierté	Droite passant par le sommet d'un triangle ou d'un solide et perpendiculaire au côté opposé ou à la base *Nb*: elle désigne aussi le segment ou la mesure du segment.
Grandeur	-Fierté -Étendue	-Caractéristique physique, chimique ou biologique qui est mesurée ou repérée

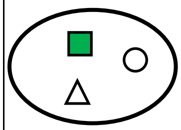
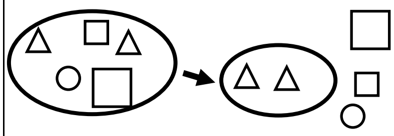
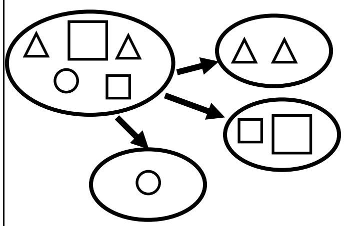
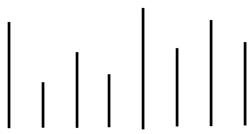
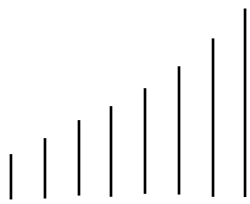
Capacité	Aptitude, compétence, savoir-faire	Grandeur mesurable, contenance d'un récipient
Périmètre	-Surface environnante -Champ d'action autorisée d'une personne ou d'un projet	-Contour d'une figure plane -Longueur du pourtour d'une figure plane
Surface	-Superficie -Étendue -Partie extérieure d'un corps	Objet géométrique à deux dimensions (surface de la table, du disque, etc…)
Aire	Surface	Grandeur mesurable
Mesure	-Précaution -Portée -Moyen pour atteindre un but	Une mesure est une fonction qui à tout élément d'une famille, associe la mesure d'une grandeur donnée, dans une unité donnée
Poids	-Masse -Importance	Force exercée par la pesanteur
Masse	-Quantité considérable	Grandeur mesurable
Échelle	Matériel qui permet de monter ou de descendre.	Rapport de distances (distance sur le dessin sur distance réelle)
Rapporteur	Qui fait un rapport Qui par légèreté ou par malice a coutume d'accuser	Instrument de construction géométrique
Tangente	Qui est prêt de réussir quelque chose	Droite qui touche une ligne ou une surface en un point et formant avec elle un angle nul

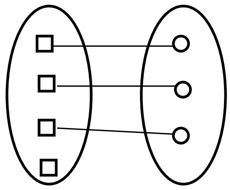
I - ENSEIGNEMENT DES NOMBRES

I - 1- LES NOMBRES ENTIERS NATURELS

- **LES ACTIVITES PRE-NUMERIQUES**

Les activités pré numériques sont des activités qui préparent l'enfant à l'acquisition du nombre dans ses aspects cardinal et ordinal.

Activités pré numériques	Définition	Représentation
Jeu de Kim	Nommer un objet retiré (ou ajouté) d'une (à une) collection après un temps d'observation.	 *Retirer le carré vert et les élèves nomment l'objet retiré.*
Tri	C'est choisir parmi les éléments d'une collection celui ou ceux qui possèdent la propriété indiquée.	 *Mettez ensemble les triangles.*
Classement	C'est répartir tous les éléments d'un ensemble dans différents sous-ensembles disjoints selon un critère.	 *Mettez ensemble les objets de même forme.*
Sériation	C'est mettre les éléments d'un ensemble les uns à la suite des autres selon une loi déterminée.	 *Mettez un grand, un petit, un grand et ainsi de suite.*
Rangement	C'est mettre les éléments d'un ensemble les uns à la suite des autres après les avoir tous comparer deux à deux selon une loi déterminée.	 *Placez les bâtonnets du plus petit au plus grand.*
Rythme simple	C'est répéter de façon continuelle une série d'objets (ou symboles) disposés l'un à côté de l'autre.	*Observez et continuez.* □△○□△○□△○
Rythme complexe	C'est une suite dans laquelle la séquence suivante est construite	*Observez et continuez* □△○□□△△○○□□□△△△○○○

	en modifiant (ou en transformant) la séquence précédente selon une loi déterminée.	
Comptine	C'est une récitation ou une chanson rythmée d'une suite de nombres.	1, 2, 3 viens chez moi 4, 5, 6 manger des bananes.
Correspondance	C'est la mise en relation de chaque élément (paquet) d'une collection à un seul élément (paquet) de l'autre collection sans jamais reprendre deux fois le même élément (paquet).	 La correspondance « un pour un »

Dans les activités consacrées à la découverte et à la construction du nombre, certaines vont privilégier tantôt l'aspect cardinal (les activités de tri, de classement, de correspondances.) tantôt l'aspect ordinal (les activités de sériation, de rangement, de rythmes et de comptine.)

Ces deux aspects sont étroitement liés.

❖ LA NUMERATION DECIMALE (LES ENTIERS NATURELS

La numération décimale est un système de numération à base 10 qui utilise dix symboles ou chiffres pour écrire les nombres. C'est une numération de position.

Exemple : Dans les nombres 56 et 45, le chiffre 5 n'a pas la même valeur. Dans 56, 5 est le chiffre des dizaines alors que dans 45, 5 est le chiffre des unités.

- **Définitions**
  On appelle **base** dans un système de numération le nombre a >1 qui indique le mode suivant lequel il faut regrouper les objets d'une collection.

Ainsi on a :
- Base 2 : symboles (0, 1)
- Base 3 : symboles (0, 1, 2)
- Base 10 (ou numération décimale) : symboles (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)
- Base 11 : symboles (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A) avec A = 10
- Base 12 : symboles (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B) avec A = 10 et B = 11

NB : En base X quelconque, on a X symboles.

Le nombre est défini comme :

- Une classe d'équivalence d'ensembles équipotents (ayant le même nombre d'éléments)

Ex : la classe de 2, c'est tout ensemble ayant 2 éléments

- le cardinal d'un ensemble fini.

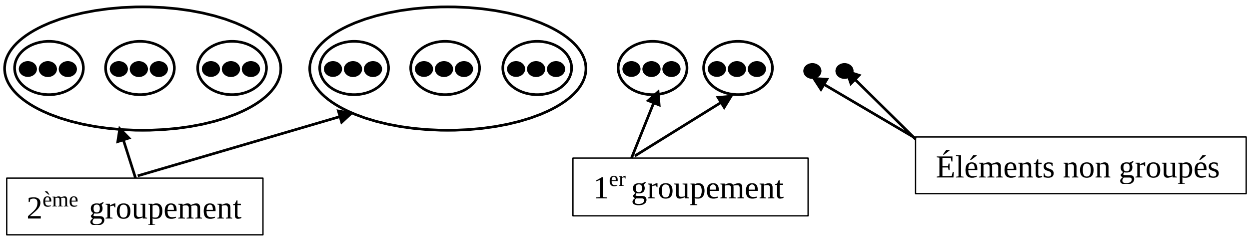
Ex : dénombrer une collection d'objets

- **Écriture d'un nombre dans une base**

- Un groupement d'ordre 0 ou éléments non groupés
- Un groupement d'ordre 1 ou 1er groupement
- Un groupement d'ordre 2ème groupement

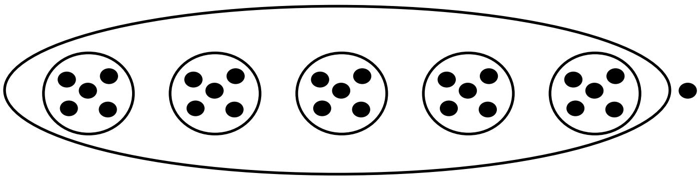
Exemple 1: On a un ensemble de 26 éléments.

- Groupe par 3 et écris le résultat dans la base 3.
- Groupe par 5 et écris le résultat dans la base 5.



2ème groupement	1er groupement	Éléments non groupés
2	2	2

222 se lit deux-deux-deux en base trois et s'écrit : $\overline{222}^3$



$2^{ème}$ groupement	1^{er} groupement	Éléments non groupés
1	0	1

101 se lit un-zéro-un en base cinq et s'écrit : $\overline{101}^5$

- **Modes d'écriture des entiers naturels**
  Un nombre peut s'écrire en chiffres ou en lettres

  Écriture en chiffres

  - Il existe au total dix symboles ou chiffres pour écrire un nombre dans la numération décimale. Ce sont : 0 ; 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9.

- Dans l'écriture d'un nombre, on distingue dans l'ordre croissant de la droite vers la gauche :

  ✓ La classe des unités simples
  ✓ La classe des mille
  ✓ La classe des millions
  ✓ La classe des milliards, etc.

Chaque classe comprend 3 ordres : unités, dizaines et centaines
On obtient le tableau suivant :

Milliards			**Millions**			**Mille**			**Unités simples**		
C	D	U	C	D	U	C	D	U	C	D	U

Un nombre peut se mettre sous la forme d'une écriture :
- **additive** : 100 + 100 + 100 + 30 + 5 ou 700 + 80 + 4
- **canonique** : 437 ; 689
- **polynomiale** : $5 \times 10^2 + 7 \times 10^1 + 3 \times 10^0$

Écriture en lettres

C’est la numération orale. Il existe 26 noms pour écrire en lettres tous les noms des nombres de la numération décimale qui sont : **zéro**, **un**, **deux**, **trois**, **quatre**, **cinq**, **six**, **sept**, **huit**, **neuf**, **dix**, **onze**, **douze**, **treize**, **quatorze**, **quinze**, **seize**, **vingt**, **trente**, **quarante**, **cinquante**, **soixante**, **cent**, **mille**, **million**, **milliard**.

L’écriture en lettres respecte certaines règles :

* **La règle du trait d’union**

- Les noms composés des nombres inférieurs à cent comportent 1 ou 2 traits d’union.

Exemple : 25 : vingt-cinq ; 3685 : trois mille six cent quatre-vingt-cinq

* **La règle du pluriel**

- Vingt et **cent** prennent un **« s »** s’ils sont multipliés sans être suivis d’un autre nom de nombre.

Exemple : 500 : cinq cents ; 580 : cinq cent quatre-vingts ; 583 : cinq cent quatre-vingt-trois

- **Million** et **milliard** prennent « s » quand ils sont multipliés.

Exemple : 3 000 000 : trois millions ; 3 000 017 : trois millions dix-sept ; 4 000 000 009 : quatre milliards neuf

- **Mille** est invariable

Exemple : 4 000: quatre mille ; 4 005 : quatre mille cinq

* **La règle de « et »**

On emploie « **et** » avant « **un** » dans la lecture des nombres de deux chiffres sauf 81 : quatre-vingt-un.

Exemple : 21 : vingt et un ; 51 : cinquante et un

.

❖ LA NUMÉRATION ROMAINE

La numération romaine est étudiée au CM1. Elle utilise sept symboles pour écrire des nombres.

Symboles	I	V	X	L	C	D	M
Valeurs	1	5	10	50	100	500	1 000

Exemple : 9 989 : MCMLXXXIX ou MDCDLXXXIX ; 2 568 : MMCLXVIII

Deux différentes positions d'un même symbole ou chiffre dans un nombre ne représentent pas deux quantités différentes.

Exemple : Dans VI et IV, les symboles I et V gardent leur même valeur car la valeur du symbole ne dépend pas de sa position. C'est une **numération de non position**.

- **Règles de fonctionnement**

Pour faciliter l'écriture des grands nombres, on utilise :

- **la barre** $\overline{\quad\quad}$ qui signifie « multiplier par 10^3 » (1 000).

Exemple : $\overline{\text{X}}$: 5 × 1 000 = 5 000

- **le crochet** $\lceil\quad\quad\rceil$ qui signifie « multiplier par 10^6 » (1 000 000).

Exemple : $\lceil \text{VII} \rceil$: 7 × 1 000 000 = 7 000 000

- Tout chiffre écrit à la droite d'un autre plus grand s'ajoute à celui-ci.

Exemple : VI : 5 + 1 = 6 ; XV : 10 + 5 = 15.

- Tout chiffre écrit à la gauche d'un autre plus grand se retranche de celui-ci.

Exemple : IV : 5 − 1 = 4 ; XL : 50 − 10 = 40.

Attention :
- Dans un nombre, on n'écrit pas plus de trois fois successivement le même symbole.
- On ne retranche à V et à X que I.
- On ne retranche à L et à C que X.
- On ne retranche à D et à M que C.

❖ LES MULTIPLES ET LES DIVISEURS D'UN ENTIER NATUREL- PPCM ET PGCD

- **Notion de multiple et de diviseur**

- Un entier naturel non nul **b** est un **diviseur** d'un entier naturel **a** lorsque le reste **r** de la division euclidienne de **a** par **b** est égale à **0**. On écrit **a** = **b** × **q** car **r** = **0 ;**
b et **q** sont des **diviseurs** de a**, a** est un **multiple** de **b**

Exemple **:** 6 = 2 × 3
2 et 3 sont des diviseurs de 6 ;
6 est un multiple de 2 et 3.

NB : Les phrases « **a est un diviseur de b** », « **a divise b** », « **b est un multiple de a** », « **b est divisible par a** » sont des synonymes.

- **Nombres premiers**

- Un nombre premier est un entier naturel supérieur ou égal à 2 qui a exactement deux diviseurs : 1 et lui-même.

Exemple : Les 100 nombres premiers sont : 2 ; 3 ; 5 ; 7 ; 11 ; 13 ; 17 ; 19 ; 23 ; 29 ; 31 ; 37 ; 41 ; 43 ; 47 ; 53 ; 59 ; 61 ; 67 ; 71 ; 73 ; 79 ; 83 ; 89 ; 97.

- **Décomposition d'un entier naturel en produits de facteurs premiers**

Décomposer un entier naturel en produit de facteurs premiers, c'est l'écrire sous la forme d'un produit de puissances de nombres premiers distincts.
Pour décomposer un entier naturel en produits de nombres premiers, il faut trouver tous les nombres premiers qui divisent ce nombre.

Exemple : Décomposer 20 ; 462 et 504 en produits de facteurs premiers.
$20 = 2^2 \times 5$; $462 = 2 \times 3 \times 7 \times 11$; $504 = 2^3 \times 3^2 \times 7$.

- **Ensemble des diviseurs d'un entier naturel**

- L'ensemble des diviseurs d'un entier naturel est formé par tous les nombres qui divisent cet entier naturel.
Exemple : Déterminer les diviseurs de 15 et de 45.

15	1	3	5
	15	5	

$D_{15} = \{1 ; 3 ; 5 ; 15\}$

45	1	3	5	9
	45	15	9	

$D_{45} = \{1 ; 3 ; 5 ; 9 ; 15 ; 45\}$

NB : Lorsqu'on retrouve les mêmes diviseurs pour la deuxième fois, on arrête la division.

- **PPCM et PGCD de deux ou plusieurs entiers naturels**

✓ **Règle (PPCM)** :
- Décomposer les entiers naturels en produit de facteurs premiers
- Calculer le produit de tous les facteurs des décompositions, chacun étant affectés du plus grand exposant apparu dans les décompositions.

Exemple : Calculer PPCM (462 ; 504)
$462 = 2 \times 3 \times 7 \times 11$; $504 = 2^3 \times 3^2 \times 7$ PPCM (462 ; 504) $= 2^3 \times 3^2 \times 11 \times 7 = 5\,544$

✓ **Règle (PGCD)** :
- Décomposer les entiers naturels en produit de facteurs premiers
- Calculer le produit de tous les facteurs communs des décompositions, chacun étant affectés du plus petit exposant apparu dans les décompositions.

Exemple : Calculer PGCD (462 ; 504)
$462 = 2 \times 3 \times 7 \times 11$; $504 = 2^3 \times 3^2 \times 7$ PGCD (462 ; 504) $= 2 \times 3 \times 7 = 42$

NB : Si PGCD (a ; b) = 1 alors a et b sont dits premiers entre eux.

PGCD (3 ; 20) = 1 ; 3 et 20 sont donc premiers entre eux.

- **Propriétés de PPCM et PGCD**

Soient a, b et k trois entiers naturels non nuls.

- PPCM (a ; b) = PPCM (b ; a)

- PGCD (a ; b) = PGCD (b ; a)

- PPCM (ka ; kb) = k × PPCM (a ; b) ; PGCD (ka ; kb) = k × PGCD (a ; b)

- PGCD (a ; b) divise PPCM (a ; b)

- PPCM (a ; b) × PGCD (a ; b) = a × b

- Si a et b sont premiers entre eux, alors PPCM (a ; b) = a × b

- **Caractères de divisibilité**

- Divisibilité par 2 : Un entier naturel est divisible par 2 si et seulement si le chiffre de ses unités est 0 ; 2 ; 4 ; 6 ; 8.
Exemple : 10 ; 52 ; 5 428 sont divisibles par 2.

- Divisibilité par 3 : Un entier naturel est divisible par 3 si et seulement si la somme de ses chiffres est un multiple de 3.
Exemple : Montrer que 615 est divisible par 3.

On a : $6 + 1 + 5 = 12 = 4 \times 3$; 12 est un multiple de 3. Donc 615 est divisible par 3.

- Divisibilité par 4 : Un entier naturel est divisible par 4 si et seulement si le nombre formé par ses deux derniers chiffres est un multiple de 4.

Exemple : 12 ; 124 ; 2 408 sont divisibles par 4 car leurs deux derniers chiffres respectifs sont 12 ; 24 et 08 qui sont divisibles par 4.

- **Divisibilité par 5 :** Un entier naturel est divisible par 5 si et seulement si le chiffre de ses unités est 0 ou 5.
Exemple : 0 ; 5 ; 10 ; 15 ; 42 360 sont divisibles par 5.

- **Divisibilité par 9 :** Un entier naturel est divisible par 9 si et seulement si la somme de ses chiffres est un multiple de 9.
Exemple : Montrer que 3 465 est divisible par 9.

On a : $3 + 4 + 6 + 5 = 18 = 2 \times 9$; 18 est un multiple de 3. Donc 3 465 est divisible par 9.

- **Divisibilité par 10 :** Un entier naturel est divisible par 10 si et seulement si le nombre est terminé par un zéro.
Exemple : 10 ; 500 ; 345 700 sont divisibles par 10.

- **Divisibilité par 11 :** Un entier naturel est divisible par 11 si et seulement si la différence entre la somme de ses chiffres de rang pair et la somme de ses chiffres de rang impair est un multiple de 11.
Exemple : Monter que 749 892 est divisible par 11.

On a : 7 ; 9 ; 9 qui sont les chiffres de rang impair et 4 ; 8 ; 2 les chiffres de rang impair. Puisque $(7 + 9 + 9) = 25$ et $(4 + 8 + 2) = 14$ et $25 - 14 = 11 = 1 \times 11$. 11 est un multiple de 11 donc 749 892 est divisible par 11.

- **Divisibilité par 25 :** Un entier est divisible par 25 s'il se termine par 00 ; 25 ; 50 ou 75.
Exemple : 1 950 ; 2 075 sont divisibles par 25 car ils se terminent par 50 et 75.

❖ DEMARCHE D'APPRENTISSAGE DES ENTIERS NATURELS

Niveau	Nombres à l'étude	Méthodes de découverte	Habiletés
CP1	1 à 6	Vision ou imprégnation globale	- lire un nombre - écrire un nombre en chiffres et en lettres - coder une collection - décoder un nombre - comparer des nombres avec les signes « > » et « = » - ranger des nombres.
	0	Relation « un de moins »	
	7 à 16	Relation « un de plus »	
	17 à 20	Groupement par 10	
CP2	0 à 20	Idem CP1	- Révision CP1 - lire un nombre - écrire un nombre en chiffres et en lettres - coder une collection - décoder un nombre - écrire un nombre dans un tableau de numération - décomposer un nombre en écriture additive - décomposer un nombre en unités et dizaines - comparer des nombres avec les signes « < », « > » et « = » - ranger des nombres
	21 à 99	Relation « un de plus »	
	100	Relation « un de plus »	
CE1	0 à 100	Révision CP2 Tableau de numération	- révision CP2 - lire un nombre - écrire un nombre en chiffres et en lettres - écrire un nombre dans un tableau de numération - décomposer un nombre en unités, dizaines, centaines et milliers - comparer des nombres avec les signes « < », « > » et « = » à partir d'un tableau de numération - ranger des nombres à partir d'un tableau de numération
	100 à 500	Groupement par 100 Tableau de numération	
	500 à 999		
	1 000	Groupement par 100 Tableau de numération	

<table>
<tr><td rowspan="4">CE2</td><td>0 à 1 000</td><td>idem CE1</td><td rowspan="4">- révision CE1
- lire un nombre
- écrire un nombre en chiffres et en lettres
- écrire un nombre dans un tableau de numération
- décomposer un nombre en unités, dizaines, centaines, milliers et millions
- comparer des nombres avec les signes « < », « > » et « = » à partir d’un tableau de numération
- ranger des nombres à partir d’un tableau de numération</td></tr>
<tr><td>1 000 à 99 999</td><td rowspan="3">Groupement par 1 000
Tableau de numération</td></tr>
<tr><td>100 000 à 999 999</td></tr>
<tr><td>1 000 000</td></tr>
<tr><td rowspan="2">CM</td><td>0 à 1 000 000</td><td>idem CE2</td><td rowspan="2">- lire un nombre
- écrire un nombre en chiffres et en lettres
- écrire un nombre dans un tableau de numération
- décomposer un nombre en unités, dizaines, centaines, milliers, millions et milliards
- comparer des nombres avec les signes « < », « > » et « = » à partir d’un tableau de numération
- ranger des nombres à partir d’un tableau de numération</td></tr>
<tr><td>1 000 000 à
1 000 000 000
et au-delà</td><td>Multiples de 1 000 000</td></tr>
</table>

I – 2 - LES NOMBRES DECIMAUX

- **Définitions**

  - Un nombre décimal est un nombre à virgule dans lequel le nombre de chiffres après la virgule est fini.
  Exemple : 3,27 ; -4,35

  - Un nombre décimal peut s'écrire sous la forme d'une fraction décimale.
  Exemple : $\frac{375}{100} = \mathbf{3,75}$

- **Démarche d'apprentissage des nombres décimaux**

L'étude des décimaux est introduite au CM1, après l'étude des entiers naturels et des fractions. Il répond à certaines situations concrètes où l'ensemble des entiers naturels s'est avéré insuffisant.

- Découverte des décimaux (à partir des fractions décimales**)**

Exemple : $\frac{37}{10} = \frac{30+7}{10} = 3 + \frac{7}{10}$

$\frac{37}{10} = 3 + 0{,}7$

On écrit aussi : $\frac{37}{10} = 3{,}7$

- Lecture et écriture des décimaux

Exemple : 3,6 se lit « trois et six dixième » ou « trois virgule six »

- Comparaison des décimaux

Pour comparer des décimaux, on compare progressivement les parties entières, les dixièmes, les centièmes, etc.

Exemple : Comparer 27,75 et 36,15 ; 29,73 et 29,48

27,75 < **3**6,15 car 2 < 3

29,**7**3 > 29,**4**8 car 7 > 4

- Opérations sur les décimaux

- **Addition** de deux décimaux : 24,53 + 13,26 =...
- **Addition** d'un décimal et d'un entier : 24,54 + 13 =…
- **Soustraction** de deux décimaux : 24,58-13,26 =...
- **Soustraction** d'un décimal et d'un entier : 24,54 - 13 =…
- **Multiplication** de deux décimaux : 278,53 × 26,8 =…
- **Multiplication** d'un décimal et d'un entier : 24,54 × 13 =…
- **Division (quotient décimal exact)** : 1165 : 50 =…
  1165 = 50 × **23,3** + 0

- **Division (quotient décimal approché au centième près)** : 23515 : 232 =…

$23515 = 232 \times \mathbf{101,35} + 1,80$

- **Décomposition d'un nombre décimal en partie entière et en partie décimale**

- Un nombre décimal X apparaît comme la somme d'un entier relatif E(X) et d'un décimal positif D(X) inférieur à 1.

$$\begin{cases} E(X) \leq X < E(X) + 1 \\ D(X) < 1 \end{cases}$$

X = E(X) + D(X) avec

- **E(X)** est la **partie entière** de X.
- **D(X)** est la **partie décimale** de X.

Exemple : Déterminer la partie entière et la partie décimale de 23,75 et - 42,68.

- X = 23,75 $\quad 23 \leq 23,75 < 24$

E(23,75) = **23**

D(23,75) = 23,75-23

D(23,75) = **0,75**

- X = -42,68 $\quad -43 \leq -42,68 < -42$

E(-42,68) = **-43**

D(-42,68) = -42,68-(-43)

D(-42,68) = **0,32**

I – 3 - LES NOMBRES RATIONNELS

- **Définitions**

- Un nombre X est rationnel s'il peut s'écrire sous la forme d'un quotient de deux nombres entiers relatifs a et b avec b non nul X= a/b.

Exemples **:** $\frac{5}{3}$; $\frac{7}{9}$; $\frac{-5}{3}$

- Lorsqu'il est écrit sous forme de nombre à virgule, sa partie décimale est limitée (Ex : 7, 54) ou est illimitée et périodique (Ex : 8, $\underline{43}$ 43…)

- Tout entier naturel est un nombre rationnel. Ex : 53

- Tout entier relatif est un nombre rationnel. Ex : - 5

Exemple : - 0,333=1/3 ; 0,333…est un rationnel.

Montrons que 0,33…est un rationnel.

Posons X = 0,3$\underline{3}$… 10X = 3 ,3$\underline{3}$...

10X = 3,3$\underline{3}$…- 0,3$\underline{3}$...

9X = 3 ↔ X = $\frac{3}{9}$ = $\frac{1}{3}$

- 4=4/1=8/2 ; 4 est un rationnel.

- 2,5 = 25/10 ; 2,5 est un rationnel.

- L'ensemble des rationnels est noté **Q.**

- Une fraction est un symbole, une écriture du type $\frac{\mathbf{a}}{\mathbf{b}}$ où **a** est un entier naturel et **b** est un entier naturel non nul. (Les fractions sont des rationnels positifs) a est le numérateur et b le dénominateur.

Exemple **:** $\frac{5}{3}$; $\frac{7}{9}$

-$\frac{\pi}{2}$ n'est pas une fraction car π n'est pas un entier naturel.

- Une fraction décimale est une fraction dont le dénominateur est une puissance de 10

Exemples **:** $\frac{5}{10}$; $\frac{7}{100}$

, ou peut être transformé en puissance de 10. Elle est de la forme $\frac{a}{2^p \times 5^q}$

a, p et q étant des entiers.

Ex.5/2=5x5/2x5=25/10. 5/2 est une fraction décimale.

Toute fraction irréductible dont le dénominateur peut être décomposé en un produit de facteurs premiers ne contenant que des 2 et / ou des 5 est une fraction décimale.

Ex. 5/8 est une fraction décimale, car $8=2^3$

13/25 est une fraction décimale car $25=5^2$

7/250 est une fraction décimale car $250 = 2 \times 5^3$

- On obtient une fraction égale à une fraction donnée en multipliant (ou en divisant) le numérateur et le dénominateur de cette fraction par un même entier naturel non nul.

- **Démarche d'apprentissage des fractions**

Les fractions sont introduites au CM1. La construction des fractions répond aux situations concrètes où l'ensemble des entiers naturels s'est avéré insuffisant.

- Découverte de la fraction (partage de l'unité en parts égales)

Pour construire les fractions avec les élèves, on part d'une situation de partage de l'unité en parts égales. Il s'agit de trouver un nombre pour caractériser une part.

$\frac{1}{7}$ Chaque partie est une fraction.

- Lecture et écriture des fractions

Exemples : $\frac{3}{7}$ se lit « trois septièmes »

$\frac{1}{2}$ se lit « un demi »

- Comparaison des fractions

- ayant le même dénominateur

Exemple : $\frac{3}{7} < \frac{5}{7}$ car 3 < 5

- avec l'unité

Exemple 1 : $\frac{9}{6} > 1$ car 9 > 6 Exemple 2 : $\frac{4}{7} < 1$ car 4 < 7

Exemple 3 : $\frac{7}{7} = 1$ car 7 = 7

- Opérations sur les fractions

- **Addition** : $\frac{\mathbf{3}}{\mathbf{7}} + \frac{\mathbf{5}}{\mathbf{7}} = \frac{3+5}{7} = \frac{8}{7}$

- **Soustraction :** $\frac{\mathbf{9}}{\mathbf{7}} - \frac{\mathbf{5}}{\mathbf{7}} = \frac{9-5}{7} = \frac{4}{7}$

- **Multiplication :** $\mathbf{4} \times \frac{\mathbf{3}}{\mathbf{7}} = \frac{3}{7} + \frac{3}{7} + \frac{3}{7} + \frac{3}{7}$

$$= \frac{3+3+3+3}{7}$$

$$\mathbf{4} \times \frac{\mathbf{3}}{\mathbf{7}} = \frac{4 \times 3}{7} = \frac{12}{7}$$

$$\frac{\mathbf{3}}{\mathbf{7}} \times \frac{\mathbf{5}}{\mathbf{7}} = \frac{3 \times 5}{7 \times 7} = \frac{15}{49}$$

- **Décomposition d'une fraction en partie entière et en partie fractionnaire**

Exemple **:** Déterminer la partie entière et la partie fractionnaire de $\frac{7}{3}$

$$7 = 3 \times 2 + 1$$

$$\frac{7}{3} = \frac{\cancel{3} \times 2}{\cancel{3}} + \frac{1}{3}$$

$$\frac{7}{3} = 2 + \frac{1}{3}$$

- La partie entière de $\frac{7}{3}$ est : **2**

- La partie fractionnaire de $\frac{7}{3}$ est : $\mathbf{\frac{1}{3}}$

II - ENSEIGNEMENT DES OPERATIONS

II - 1 Sens et propriétés des 4 opérations.

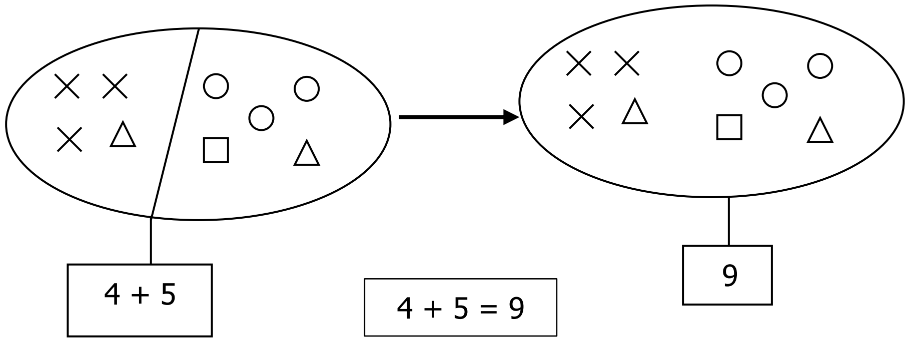
❖ **Addition**

1 - Aspects conceptuels

*** Aspect ensembliste**

Il permet de déterminer le cardinal d'un ensemble formé de la réunion de sous-ensembles disjoints.

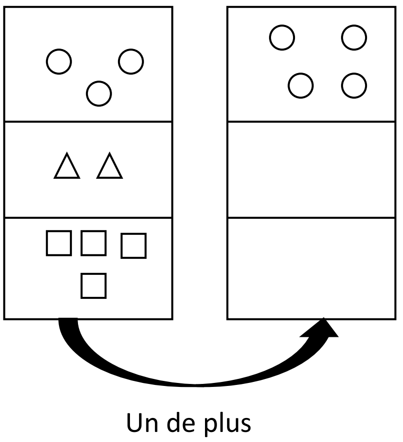
Exemple :



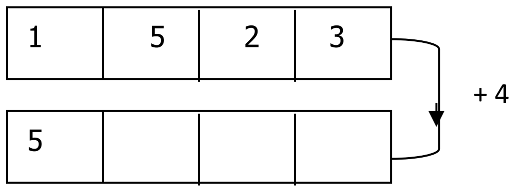
***- Aspect fonctionnel**

Il permet de déterminer l'image d'un élément à partir d'une fonction non numérique ou numérique.

- Fonction non numérique :



- Fonction numérique

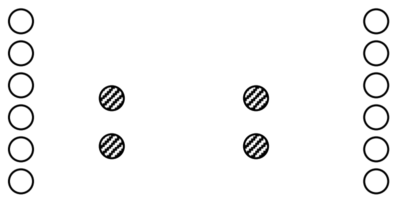


2 – Définition

L'**addition** : On appelle **addition** dans N l'application A de NXN dans N qui à tout couple d'entiers (a ; b) associe l'entier naturel c tel que c = a + b.

3 - Propriétés

*** Commutativité**



.... +............... = ...+..............

*** Associativité**

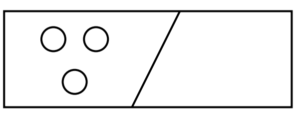
2 + 9 + 7 2 + 9 + 7

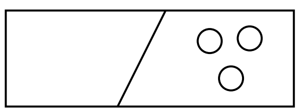
11 + 7 2 + 16

18 18

*** Élément neutre**

Zéro est l'élément neutre pour l'addition.





.... + ...= 3 ....+............ .= 3

❖ Soustraction

1 - Aspects conceptuels

*** Aspect ensembliste** : l'aspect ensembliste de la soustraction est abordé à partir de :

-l'amputation de collection

-le manque à gagner ou la complémentation

- l'amputation : elle renvoie à l'idée de ce qui reste après qu'on ait ôté …des éléments à un ensemble donné. La soustraction est introduite au CP2 à partir d'une amputation de collection.

-Le manque à gagner ou complémentation : elle renvoie à l'idée de ce qui manque. Il est souvent exprimé sous la forme de l'addition à trou.

***Aspect fonctionnel :** L'aspect fonctionnel commence par la relation « deux de moins » à travers les activités non numériques, par la relation « retrancher a » à travers les activités numériques.

2 - Définitions

a) la **soustraction** : On appelle soustraction dans N la fonction S de NXN dans N qui à tout couple d'entiers (a ; b) associe l'entier naturel d tel que d = a – b (a ≥ b).

b) la **différence** : Étant donné deux entiers naturels a et b tel que a ≥ b, on appelle différence de a et b dans N le nombre d tel que b + d = a et on note d = a – b.

- La différence est perçue comme le nombre qu'il faut ajouter au plus petit des termes pour avoir le plus grand terme.

3 - Propriétés : La seule propriété à retenir est celle dite des différences égales qui se traduit de la manière suivante : a € N, b € N, c € N si a ≥ b alors (a + c) – (b + c) = a – b

Intérêt pédagogique : c'est la propriété sur laquelle repose la technique opératoire de la soustraction avec retenue.

❖ Multiplication

1 - Aspects conceptuels

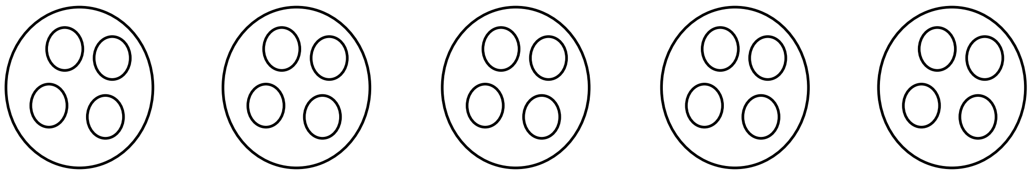
***Aspect ensembliste**

La multiplication sous l'aspect itératif de l'addition

Il consiste à ajouter le même nombre d'entier naturel plusieurs fois pour aboutir à l'écriture multiplicative.

V a Є IN; V b Є IN, $\underbrace{a + a + a + a\ldots + a}_{\text{b fois}} = b \times a$

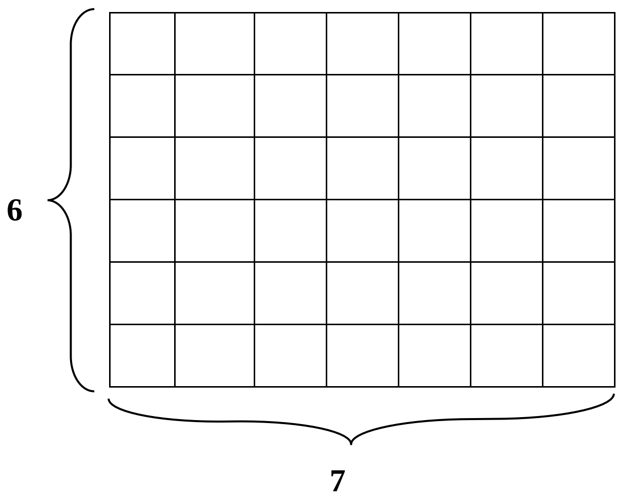
Exemple : Écrire le nombre de billes sous la forme d'une somme puis sous la forme d'un produit.



$4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 5 \times 4$

***Aspect cartésien**

La multiplication est introduite à partir du codage du nombre de cases d'un quadrillage régulier. L'enfant fait d'abord la connaissance des lignes et des colonnes pour ensuite coder le nombre de cases d'un quadrillage régulier.



Écris le nombre de cases du quadrillage.

7×6 ou 6×7

Remarque : l'aspect cartésien permet de mettre en évidence la commutativité de la multiplication.

*** Aspect fonctionnel**

Cet aspect concerne les fonctions « multiplier par a ».

2 - Définition : On appelle **multiplication** dans N l'application M de NXN dans N qui à tout couple d'entiers (a ; b) associe l'entier naturel c tel que $c = a \times b$.

3 - Propriétés

* **Commutativité** : Le produit de deux nombres ne change pas lorsqu'on intervertit l'ordre de ces facteurs. Exemple : $3 \times 5 = 5 \times 3 = 15$

* **Élément neutre** : Lorsqu'on multiplie un nombre par l'unité (1) on obtient le même nombre.

Exemple : $1 \times 5 = 5 \times 1 = 5$

***Associativité** : Quand on calcule le produit de plusieurs facteurs, l'ordre des facteurs n'a pas d'importance : Exemple : $(4 \times 5) \times 8 = 4 \times (5 \times 8) = 160$

***Élément absorbant** : Si tu multiplies un nombre par zéro (0) tu obtiens zéro (0).

Exemple : $5 \times 0 = 0 \times 5 = 0$. Zéro est l'élément absorbant.

***Distributivité de la multiplication par rapport à l'addition.**

Exemple : $2 \times (5 + 3) = (2 \times 5) + (2 \times 3)$: C'est sur cette propriété que repose la technique opératoire de la multiplication.

***Compatibilité avec la relation d'ordre** : $2 < 5$ alors $2 \times 3 < 5 \times 3$. Elle permet de comparer rapidement deux nombres sous la forme de produit.

❖ Division

1 - Aspects conceptuels

***Aspect ensembliste**

L'aspect ensembliste de la division se rencontre à travers :

- des activités de partage en parts égales (Détermination de la valeur d'une part ou de la valeur d'un groupement)
- des activités de groupements (Détermination du nombre de parts ou du nombre de groupements)

***Aspect fonctionnel**

L'aspect fonctionnel de la division se rencontre dans les situations de proportionnalité. La division est perçue comme la réciproque de la multiplication.

2 - Définition : On appelle division euclidienne de NXN* dans NXN, la fonction qui à tout couple (a ; b) d'entiers naturels avec $b \neq 0$ associe le couple d'entiers naturels (q ; r) tel que $a = bq + r$ avec $0 \leq r < b$

3 - Propriétés

Cas de la division à quotient exact

Si on multiplie le dividende et le diviseur par un même nombre **m**, le quotient ne change pas et le reste est multiplié par ce nombre. On obtient **a.m = b.q.m + r.m**

II – 2 : Techniques opératoires des 4 opérations

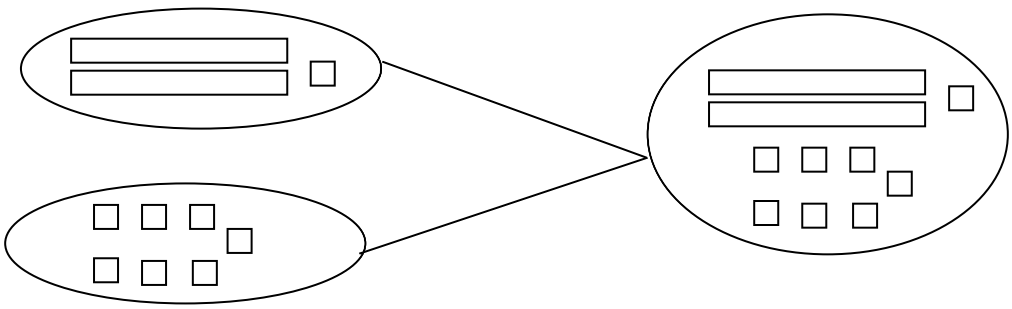
❖ Addition

Que ce soit l'addition sans retenue ou l'addition avec retenue, la technique opératoire se déroule toujours en trois grandes phases.

Exemple : Soit à appliquer la technique opératoire à 21 + 7

<u>1ière phase</u> : Manipulation à l'aide de matériel de numération. Il faut résoudre à l'aide du matériel de numération.

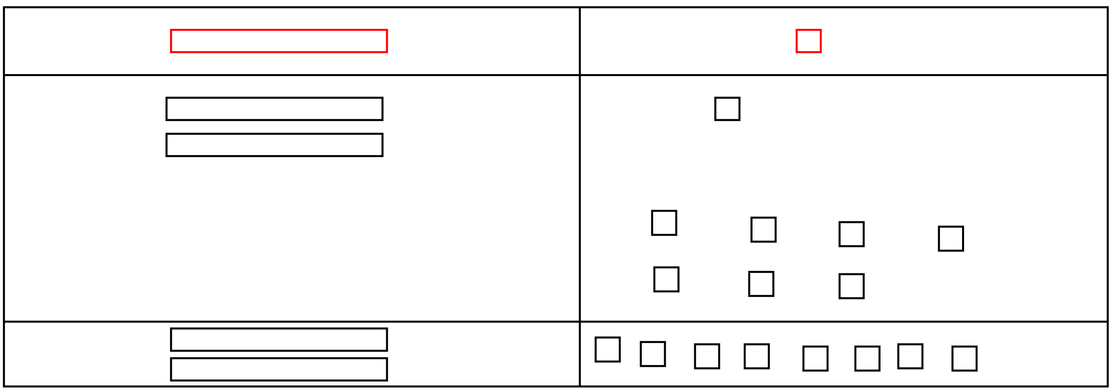
21+7



<u>2ème phase</u> : dans un tableau de numération.

(Semi-abstraction)

On se détache du matériel de numération pour travailler sur des représentations des nombres.



3ème phase : Calcul sur les nombres

(Abstraction)

- Poser l'opération dans un tableau de numération

	D	U
	2	1
+		7
	2	**8**

- Effectuer l'opération sans le tableau

$$\begin{array}{r} 21 \\ +\ \ 7 \\ \hline \mathbf{28} \end{array}$$

❖ Soustraction

La technique opératoire de la soustraction commence au CE1.

a) Soustraction sans retenue

Elle s'appuie sur la disposition verticale des nombres en appliquant l'addition à trou au CEI exemple : 35 - 23

$$\begin{array}{r} 23 \\ +\ \boxed{} \\ \hline 35 \end{array} \longrightarrow \begin{array}{r} 35 \\ -\ 23 \\ \hline \end{array}$$

b) Soustraction avec retenue

Technique d'échange ou d'emprunt

$$\begin{array}{r} 452 \\ -\ 123 \\ \hline \end{array} \longrightarrow \begin{array}{r} \mathbf{4} \\ 4\,\cancel{5}\,12 \\ -\ 1\ 2\ \ 3 \\ \hline \mathbf{3\ 2\ 9} \end{array}$$

- Je soustrais d'abord les unités. 2 - 3 **il y a problème.** Je ne peux pas enlever 3 dans 2. J'échange une dizaine en 10 unités. J'obtiens 12 unités. Je peux maintenant enlever 3 dans 12. Il reste **9**.
- Je soustrais ensuite les dizaines. J'effectue 4 - 2. Il reste **2**.
- Je soustrais enfin les centaines. J'effectue 4 - 1. Il reste **3**.

La soustraction 452 - 123 = **329**

❖ Multiplication

La technique opératoire de la multiplication qui commence au CE1 est fondée sur la règle de la numération de position et sur des propriétés de la multiplication.

❖ Division

L'approche de la division se traduit à travers les activités suivantes :

- l'addition successive
- la multiplication
- la soustraction successive
- la notion de moitié.

Toutes ces méthodes permettent de déterminer le **quotient** et le **reste**.

C'est au CE2 qu'est introduite la technique opératoire de la division. Elle se fait progressivement :

L'encadrement

Technique usuelle

Soit à diviser 83 par 3

1ère étape 8 > 3

2ème étape 2 < 3 on abaisse 3 pour avoir 23

3ème étape 2 < 3 On arrête parce que le reste de la division est inférieur au diviseur.

$$\begin{array}{r|l} 83 & 3 \\ \cline{2-2} -6 & \mathbf{2} \\ \hline 23 & \end{array}$$

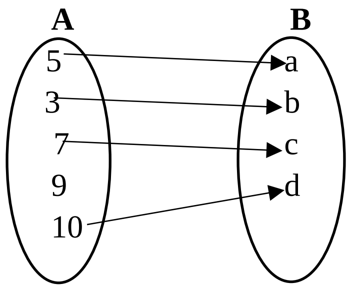
$$\begin{array}{r|l} 83 & 3 \\ \cline{2-2} -6 & 27 \\ \cline{1-1} 23 & \\ -21 & \\ \cline{1-1} 2 & \end{array}$$

LES APPLICATIONS AFFINES

1. La fonction

Une relation définie de A vers B est une fonction si et seulement si chaque élément de A admet au plus une image dans B.

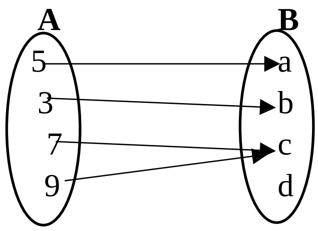
Exemple :



2. L'application

Une application est une fonction qui à tout élément de l'ensemble de départ A associe un et un seul élément de l'ensemble d'arrivée B.

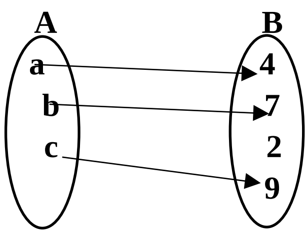
Exemple :



3. L'application injective

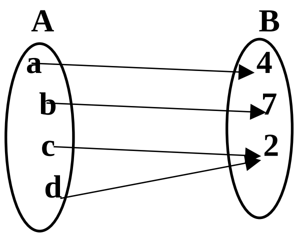
Une application est injective ou est une injection si tout élément de l'ensemble d'arrivée B a au plus un antécédent dans l'ensemble de départ A.

Exemple :



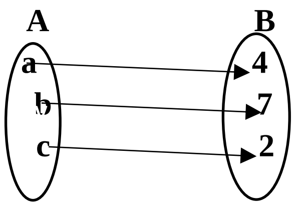
4. L’application surjective

Une application est surjective ou est une surjection si tout élément de l’ensemble d’arrivée B a au moins un antécédent dans l’ensemble de départ A.
Exemple :



5. L’application bijective

Une application est dite bijective ou est une bijection si elle est à la fois injective et surjective.
Exemple :



6. L’application affine

L’application du type $\boldsymbol{x \longmapsto ax + b}$ (a et b sont des réels) est appelée application affine.

Cas particuliers :

- Si $b = 0$, l’application affine $x \longmapsto ax + b$ s’écrit $\boldsymbol{x \longmapsto ax}$**.** Dans ce cas, elle est appelée **une application linéaire.** Une fonction linéaire est une fonction affine particulière.
- Si $a = 0$, l’application affine $x \longmapsto ax + b$ s’écrit $\boldsymbol{x \longmapsto b}$**.** L’image de tout nombre x par cette fonction est b. C’est **une fonction constante.**

7. Les différents types de fonctions étudiées à l’école élémentaire

- **La fonction « ajouter b »**

Elle est de la forme $x \longmapsto x + b$

Exemple : « ajouter 3 »

6	**9**	**10**	**15**

+3

➢ La fonction « retrancher b »

Elle est de la forme $x \longmapsto x - b$

Exemple : « retrancher 3 »

5	**7**	**9**	**12**

-3

➢ La fonction « multiplier par a »

Elle est de la forme $x \longmapsto ax = x \times a$

Exemple : « multiplier par 3 »

5	**7**	**9**	**12**

$\times 3$

➢ La fonction « diviser par a »

Elle est de la forme $x \longmapsto \frac{x}{a} = x \div a$

Exemple : « diviser par 3 »

6	**9**	**12**	**15**

$\div 3$

LA PROPORTIONNALITE

1. Définitions

Deux listes de nombres sont dites proportionnelles s'il existe un opérateur unique « multiplier par a » ou « diviser par a » (a étant un réel non nul) qui permet de passer de chaque terme d'une liste à une autre.

Coefficient de proportionnalité : Lorsque dans une situation de proportionnalité l'on passe d'une liste à l'autre en utilisant l'opérateur « multiplier par a », ce nombre a est appelé coefficient de proportionnalité.

Exemple : les listes (2 ;3 ;4 ;5 ;7 ;9) et (4 ;6 ;8 ;10 ;14 ;18) sont proportionnelles , car les termes de la seconde liste sont obtenus en multipliant ceux de la première par 2, 2 est donc le coefficient de proportionnalité .

N.B : du CP1 au CE1 la notion de proportionnalité est sous- jacente aux activités d'échange ou de trocs. Une situation de proportionnalité est présentée au CE2 (P.36) mais l'étude explicite de la proportionnalité débute au CM1.

2. Tableau de proportionnalité

La situation ci-dessous peut être représentée dans un tableau. Ce tableau est appelé tableau de proportionnalité.

Cette situation se traduit mathématiquement par la fonction linéaire définie par :

$$f: \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$$

$$x \longmapsto ax$$

3 - Propriétés

a - Conservation de l'ordre :

La proportionnalité conserve l'ordre c'est-à-dire que l'ordre de rangement de le première liste est le même que celui de la deuxième liste.

b - Propriétés de linéarité :

La propriété de linéarité suppose que la proportionnalité admet une propriété additive et une propriété multiplicative.

- **Propriété additive :**

L'image d'une somme (ou d'une différence) est la somme (ou la différence) de leurs images.

$f(x_1 + x_2) = f(x_1) + f(x_2)$

Exemple

\+

\+

f(x)

2	3	4	5	7	9	$f(x_1 + x_2)$
4	6	8	10	14	18	$f(x_1) + f(x_2)$

- **Propriété multiplicative**

Dans un tableau de proportionnalité, lorsqu'on multiplie (ou divise) un terme $x_1$par un nombre **a,** son correspondant est lui aussi multiplié (ou divisé) par ce même nombre.

×3

2	3	4	5	7	9	**a**x
4	6	8	10	14	18	**a**f(x)

×3

c - Propriété des rapports égaux

Dans un tableau de proportionnalité, les rapports entre chaque terme d'une suite et son correspondant sont tous égaux.

Exemple :

$$\frac{4}{2} = \frac{6}{3} = \frac{8}{4} = \frac{10}{5} = \frac{14}{7} = \frac{18}{9} = 2$$

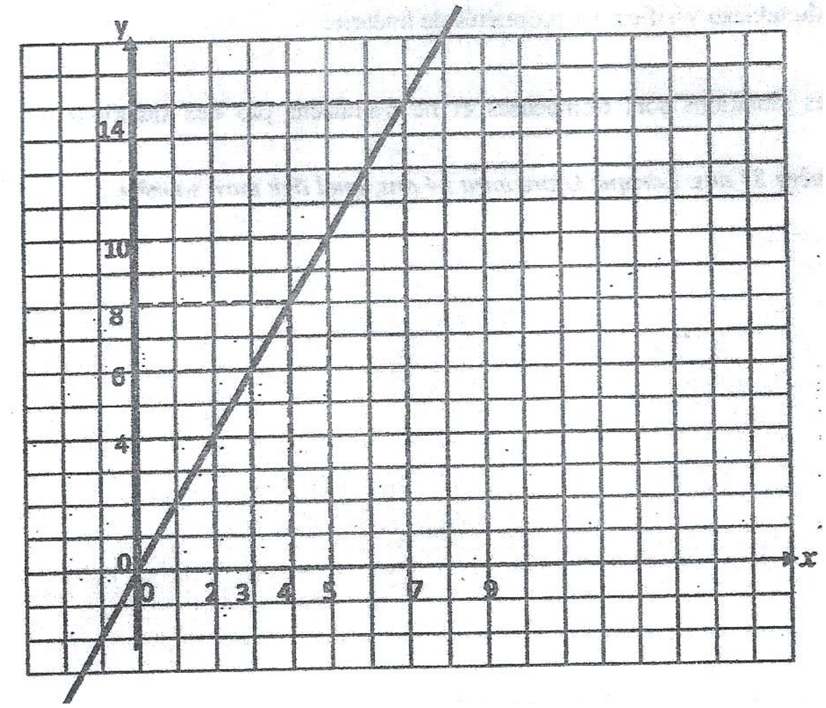
$$\frac{2}{4} = \frac{3}{6} = \frac{4}{8} = \frac{5}{10} = \frac{7}{14} = \frac{9}{18} = \frac{1}{2}$$

Remarque : Le rapport ainsi trouvé permet de définir le coefficient de proportionnalité.

d - Propriétés liées au graphique

La représentation graphique d'une situation de proportionnalité est un ensemble de points alignés portés par une droite passant par l'origine du repère choisi O (0 ; 0).

Exemple : représentation graphique de la situation de proportionnalité ci-dessous.



4 -. <u>Conséquences</u>

a. La règle des produits en croix ou produits en diagonale

Dans un tableau de proportionnalité, tous les produits en diagonale sont égaux.

Exemple

$2 \times 6 = 3 \times 4 = 12$

$5 \times 18 = 9 \times 10 = 90$

2	3	4	5	7	9
4	6	8	10	14	18

b. La règle de trois ou le calcul de la quatrième proportionnelle

La règle de trois est utilisée dans une situation de proportionnalité dans laquelle trois nombres sont connus et que l'on recherche le quatrième nombre. On parle alors de la recherche de la quatrième proportionnelle à l'aide de l'égalité des points en croix.

Exemple :

a	b
a'	b'

$a \times b' = a' \times b \Longleftrightarrow b' = \frac{a' \times b}{a}$

5 -. Comment reconnaître une situation de proportionnalité

On reconnaît à partir d'un des cas suivants :

1er cas : Lorsque l'opérateur utilisé dans le tableau de correspondance pour passer d'une suite à l'autre est : « multiplier par a » ou « diviser par b » (a et b étant des réels non nuls).

2ème cas : Lorsque la représentation graphique de la situation donne un ensemble de points portés par une droite passant par l'origine du repère choisi.

3ème cas : Lorsque tous les produits en croix dans le tableau de correspondance sont égaux.

4ème cas : Lorsque les nombres du tableau vérifient les propriétés de linéarité.

***Attention* : Certaines situations sont trompeuses et ne traduisent pas des situations de proportionnalité.**

Exemple : Laure a 7 ans et sa mère 35 ans. Lorsque Laure aura 14 ans, quel âge aura sa mère ?

6 - Champs d'application de la proportionnalité

- **Quelques exemples**
- Les pourcentages

Définition

Un pourcentage est une écriture de la forme a% (lire a pour cent), dans laquelle a désigne un nombre réel positif.

Un pourcentage s'écrit sous la forme d'une fraction dont le dénominateur est 100. Ainsi, 20% correspondant à $\frac{20}{100}$.

Exemple : La mention 12% d'alcool portée sur la bouteille de vin signifie que 100 1 de ce vin contient 12 1 d'alcool.

Le pourcentage se traduit à l'école primaire à travers des tableaux de proportionnalité du genre.

Valeur totale en (unité)	V1	V2	V3
Valeur partielle en (unité)	V1	V2	V3

x Pourcentage

NB : Le pourcentage correspond ici au coefficient de proportionnalité.

Quelques applications du pourcentage dans la vie courante :

Les impôts : IGR (impôts Général sur le revenu) ; TVA (Taxe sur la valeur Ajoutée) qui vaut 18% prélevés par l'État.
Les taux d'intérêt appliqués sur le capital déposé en banque ou sur un prêt bancaire.
Les taux de réduction appliqués par les commerçants pour attirer la clientèle.

- Les échelles

- La vitesse moyenne
- Les débits

➢ **Quelques contre-exemples**

- La masse en fonction de l'âge
- La taille en fonction de la masse
- La taille en fonction de l'âge
- La distance d'arrêt d'un véhicule en fonction de la vitesse

NB : Ces exemples ne traduisent pas des situations de proportionnalité

III - ENSEIGNEMENT DE LA GEOMETRIE.

III - 1 La structuration du milieu

La structuration du milieu est un thème qui est étudié seulement au CP1.

Il permet à l'enfant de s'orienter, et de définir sa position ou la position d'un objet par rapport à lui ou à un objet en utilisant les termes : sur/sous, au-dessus/au-dessous, devant/derrière, gauche/droite, à gauche/à droite et près de/loin de.

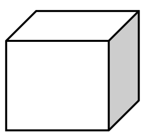
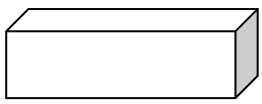
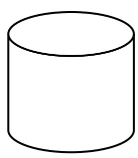
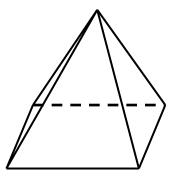
L'élève, au cours de ces séances se déplace ou déplace des objets.

La préparation d'une séance de structuration de l'espace est très dépendante du matériel à exploiter. L'enseignant doit disposer de matériels en quantité suffisante.

III - 2 Géométrie

III – 2 - 1 Les solides

L'étude de la géométrie à l'école primaire repose sur le tracé des lignes, la découverte des solides usuels et l'étude des figures planes qui sont les tracés des contours ou les prises d'empreinte de ces solides. Les solides usuels étudiés à l'école primaire sont : le pavé droit, le cube et le cylindre.

cube	Pavé droit	cylindre	La pyramide
			

- Démarche d'étude des solides

Leur étude respecte l'ordre suivant :

* <u>le classement des solides</u> selon un critère pour aboutir à la notion de solides à faces planes ;

* <u>la description des solides</u> à faces planes.

Elle consiste à identifier et à dénombrer les faces, les arêtes et les sommets.

La construction des solides

Elle tourne autour des points suivants :

- la construction des squelettes du cube et du pavé droit. Elle permet de matérialiser les arêtes et les sommets ;
- la construction de patrons. Cette activité permet de construire les solides ; la représentation en perspective cavalière.

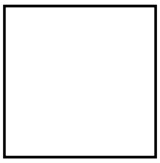
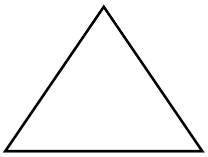
III – 2 - 2 Les Figures Planes

III-2-2 1-Définition

C’est un objet géométrique à deux dimensions.
Une figure plane est introduite par la prise d’empreinte (ou le traçage de contour) d’une face plane d’un solide.

- L’empreinte du cube donne le carré.
- L’empreinte du pavé droit donne le rectangle.

A l’école primaire, on étudie les quadrilatères (le carré, le rectangle), les triangles et le cercle (le disque).

Carré	Rectangle	Triangle
		

III-2-2 2-Différents types de figures planes étudiées à l’école primaire.

La prise d’empreinte (ou le traçage de contour) des faces des solides permet d’introduire les figures planes. A l’école primaire, on étudie les quadrilatères, les triangles et le cercle.
L’ensemble des quadrilatères étudiés étant composé de parallélogrammes particuliers à savoir:

* le rectangle
* le carré

III-2-2 3-Progression de l'étude des figures planes

Figures / Cours	Carré	Rectangle	Triangle	Disque (Cercle)	Matériel
CP1	- Vue globale à travers les formes (tri et classement)		- Vue globale à travers les formes (tri et classement)	Vue globale à travers les formes (tri et classement)	- Matériel structuré
CP2	- Prise d'empreinte du cube - Traçage de contour	- Prise d'empreinte du pavé droit - Traçage de contour		- Prise d'empreinte du cylindre - Traçage de contour du cylindre	- Cube; pavé droit
CE1	- Prise d'empreinte du cube - Propriétés - Construction	- Prise d'empreinte du pavé droit - Propriétés - Construction			- Cube; pavé droit ; règle ; équerre
CE2	-Construction du carré - Construction des diagonales et des médiatrices des côtés	- Construction du rectangle - Construction des diagonales et des médiatrices des côtés			Règle ; équerre ; quadrillage
CM1	- Construction à partir des propriétés des diagonales et des côtés	- Construction à partir des propriétés des diagonales et des côtés	- Construction des triangles quelconque ; équilatéral ; isocèle; rectangle; rectangle isocèle		- Règle ; équerre ; compas
CM2			- Construction à partir des propriétés - Construction des hauteurs ; des médianes ; des médiatrices des côtés	- Prise d'empreinte du cylindre - Construction à l'aide du compas - Construction de « pi »	- Règle ; équerre ; compas ; rapporteur

IV- ENSEIGNEMENT DES GRANDEURS MESURABLES

IV - 1 Les grandeurs mesurables étudiées à l'école primaire

Les grandeurs mesurables étudiées à l'école primaire sont : les longueurs, les capacités, les masses, les durées, les aires, les angles, la monnaie.

Longueurs (CP2)
Longueurs-durées-monnaie (CE1)
Longueurs-capacités-masses-durées (CE2)
Capacités-masses-durées-longueurs-monnaie-aires-angles (CM1)
Angles-longueurs-durées-aires-monnaie (CM2)

❖ **Grandeurs mesurables**

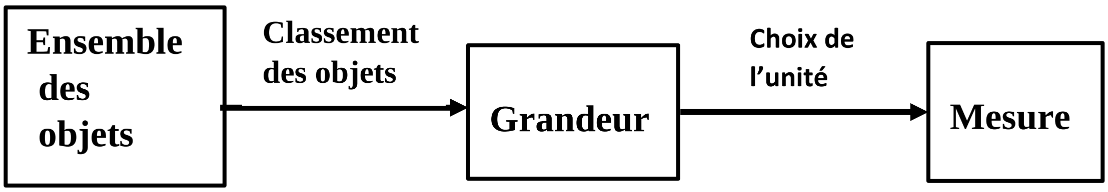
- Définition

- Une grandeur est dite mesurable si on peut trouver le nombre de fois qu'elle contient une grandeur unité.
- Une grandeur est dite mesurable lorsque ses mesures peuvent s'additionner.
Il existe des grandeurs non mesurables :
- grandeur repérable : la température
- grandeurs vectorielles : le poids, la vitesse

- Démarche de l'étude d'une grandeur mesurable

- Présentation des objets
- Classement des objets à partir d'une relation d'équivalence (critère)
- Choix d'une unité arbitraire
- Mesure avec l'unité arbitraire
- Découverte des unités légales ou conventionnelles
- Mesure avec les unités légales ou conventionnelles

- Schématisation de la démarche



- Tableau récapitulatif sur les mesures

Objets	Relation d'équivalence	Grandeurs	Unité (unité principale)	Unités légales
Segments	« …est superposable à… »	**Longueurs**	Le mètre	km ; hm ; dam ; **m** dm ; cm ; mm
Solides	« …est en équilibre sur une balance avec … »	**Masses**	Le kilogramme	**Kg** ; hg ; dag ; g ; dg ; cg ; mg
Récipients	« est entièrement rempli par la même quantité de liquide que »	**Capacités**	Le litre	hl ; dal ; **L** ; dl ; cl ; ml
Surfaces	«…est superposable à… » ou «…est recouverte exactement par la même suite de polygones que… »	**Aires**	Le mètre carré	Km² ; hm² ; dam² ; **m²** ; dm² ; cm² ; mm² hectare ; are ; centiare
Segments représentant des évènements sur l'échelle du temps	« …est superposable à… »	**Durées**	La seconde	Millénaires, siècles, années, mois, semaines, jours, heures, minutes, **secondes**.
Objets divers (marchandises)	«…peut être échangé contre…dans un troc »	**Coût, prix**	Monnaie du pays	Le Franc CFA
Secteurs angulaires	« …est superposable à… »	**Angles**	Le radian (rd)	Degrés, **radian**

IV - 2 Les changements d’unités.

- Tableau des mesures de longueurs

km	hm	dam	m	dm	cm	mm

- Tableau des mesures de capacités

hl	dam	l	dl	cl	ml

- Tableau de mesures des masses

t	q	kg	hg	dag	g	dg	cg	mg

- Tableau des mesures agraires

		Hectare(ha)		Are (a)		Centiare(ca)							
km²		hm²		dam²				dm²		cm²		mm²	

- Tableau de mesures de volume

m^3			dm^3			cm^3			mm^3		

- Tableau de correspondance des mesures de masses, de capacités et de volume

Masse	**t**	**q**	**●**	**kg**	**hg**	**dag**	**g**	**dg**	**cg**	**mg**
Capacité		hl	dam	l	dl	cl	ml			
Volume	m^3			dm^3			cm^3			mm^3