



# **MODULE DE FORMATION DES INSTITUTEURS ORDINAIRES**

## **COORDINATION NATIONALE DE MATHÉMATIQUES**

### **SESSION 2023**

### **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**

- Connaître les composantes des programmes éducatifs et des guides d'exécution des programmes éducatifs.
- Connaître les thèmes et les contenus à installer en mathématiques.
- Utiliser correctement les supports didactiques et le matériel pédagogique.
- Connaître 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 instituteurs ordinaires ;
- Le conducteur de la formation en mathématiques ;
- L'agenda de la formation ;
- Des manuels élèves et guides pédagogiques (collection Nation Ecole et Développement) ;
- Des extraits du programme éducatif et du guide d'exécution du programme éducatif.

## 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.....

I – 1 : Le programme éducatif.....

I – 1 – 1 : Le profil de sortie.....

I – 1 – 2 : Le domaine de la discipline.....

I – 1 – 3 : Le régime pédagogique.....

I – 1 – 3 - 1 : Emplois du temps.....

I – 1 – 3 - 2 : Tableau synoptique des plages horaires réservées à la discipline mathématiques

I – 1 – 3 - 3 : Exploitation des plages horaires.....

I – 1 – 4 : Le corps du programme éducatif.....

I – 2 : Le guide d'exécution du programme éducatif .....

II – Organisation des contenus.....

#### **SESSION 2 : Les supports didactiques et l'organisation matérielle de la classe.....**

I – La présentation des manuels et guides pédagogiques.....

I – 1 : La structure des manuels scolaires et des guides pédagogiques.....

I – 2 : La structure d'ensemble des manuels.....

I – 3 : L'organisation des manuels scolaires et des guides pédagogiques.....

I – 3 – 1 : Les manuels « Ecole Nation et Développement » et « Ecole et Nation ».....

I – 4 : Utilisation des manuels et guides pédagogiques au cours des apprentissages.....

I – 4 – 1 : Les manuels « Ecole Nation et Développement ».....

II – L'organisation matérielle de la classe.....

II – 1 : Le matériel naturel (ou de récupération).....

II – 2 : Le matériel structuré.....

**SESSION 3 : Les méthodologies des séances de mathématiques.....**

I – Canevas d’une acquisition systématique.....

II – Canevas d’une évaluation.....

III – Canevas d’une remédiation.....

**SESSION 4 : Elaboration 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
<b>CP 1</b>	3	3	2/3	2	4
<b>CP 2</b>	3	3	3	2	4
<b>CE 1</b>	4	2	2	2	3
<b>CE 2</b>	4	2	2	2	3
<b>CM 1</b>	3	3	2	2	3
<b>CM 2</b>	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.

**Plage 1** : **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.

**Plage 2** : **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** : **Evaluation**, 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 sûres :

- **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
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ligne courbe ouverte</li> <li>- Ligne courbe fermée</li> <li>- Ligne droite</li> <li>- Ligne brisée</li> </ul>	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programmes</li> <li>- Guides pédagogiques</li> <li>- Manuels scolaires</li> <li>- Matériel naturel ou structuré</li> <li>- Tables-bancs disposés par groupe de travail</li> </ul>

## II- ORGANISATION DES CONTENUS

### Répartition des thèmes et leurs contenus par niveau de cours

NIVEAUX	THEMES	CONTENUS
C P I	<b>Structuration du milieu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le repérage dans un milieu (sur/sous ; au-dessus/au-dessous ; devant/derrière ; gauche/droite ; près de/loin de ; à gauche/à droite)</li> <li>- Les lignes (courbe ouverte, courbe fermée, droite, brisée)</li> </ul>
	<b>Activités pré numériques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le tri et le classement (propriétés-critères) ;</li> <li>- La sériation et le rangement,</li> <li>- Les rythmes ;</li> <li>- La correspondance « un pour un » ou « paquet à paquet ».</li> </ul>
	<b>Nombres et opérations</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les nombres de « 0 à 20 »</li> <li>- La comparaison des nombres de « 0 à 20 » à l'aide des signes &gt; et =</li> <li>- Le rangement des nombres de « 0 à 20 »</li> <li>- L'addition des nombres de « 0 à 20 »</li> </ul>
C P II	<b>Nombres et opérations</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les nombres de « 0 à 100 »</li> <li>- La comparaison des nombres de « 0 à 100 » à l'aide des signes &gt;, &lt; et =</li> <li>- Le rangement des nombres de « 0 à 100 »</li> <li>- L'addition, la multiplication et la soustraction des nombres de « 0 à 100 »</li> </ul>



	<b>Géométrie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le classement des solides</li> <li>- La découverte des solides à faces planes</li> <li>- La construction de squelette des solides à faces planes (le cube et le pavé droit)</li> <li>- La prise d’empreinte des faces planes des solides</li> <li>- Le tracé (la prise) <u>d’empreinte</u> (le tracé de contour) des faces planes des solides</li> <li>- La construction de figures planes (quadrilatères et triangles)</li> </ul>
	<b>Mesures de grandeurs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La longueur</li> <li>- La capacité</li> </ul>
C E I	<b>Nombres et opérations</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les nombres de <b>0 à 1 000</b></li> <li>- L’addition des nombres de <b>0 à 1 000</b></li> <li>- La soustraction des nombres de <b>0 à 1 000</b></li> <li>- La multiplication des nombres de <b>0 à 1 000</b></li> <li>- La division des nombres de <b>0 à 1 000</b> (sens et approche)</li> </ul>
	<b>Géométrie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le pavé droit et le cube</li> <li>- Les droites (les angles, les droites perpendiculaires, les droites parallèles et la construction d’un quadrillage)</li> <li>- Le rectangle et le carré</li> </ul>
	<b>Mesures de grandeur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les longueurs</li> <li>- Les durées</li> <li>- La monnaie</li> </ul>
C E II	<b>Nombres et opérations</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les nombres de <b>0 à 1 000 000</b></li> <li>- Les 4 opérations</li> <li>- La proportionnalité</li> </ul>
	<b>Géométrie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le rectangle et le carré</li> <li>- Le repérage sur un quadrillage</li> </ul>
	<b>Mesures de grandeurs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les longueurs</li> <li>- Les capacités</li> <li>- Les masses</li> <li>- Les durées</li> </ul>
C M I	<b>Nombres et opérations</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les nombres de <b>0 à 1 000 000 000 et au-delà</b></li> <li>- Les 4 opérations</li> <li>- Les fractions</li> <li>- Les nombres décimaux</li> <li>- La proportionnalité</li> <li>- Le pourcentage</li> <li>- La lecture de tableaux et de graphiques</li> </ul>
	<b>Géométrie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le rectangle et le carré</li> <li>- Le disque (le cercle)</li> <li>- Le triangle</li> <li>- Le développement du cube et du pavé droit</li> </ul>

	<b>Mesures de grandeurs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les masses</li> <li>- Les capacités</li> <li>- Les durées</li> <li>- La monnaie</li> </ul>
C M II	<b>Nombres et opérations</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les fractions</li> <li>- Les opérations et les nombres décimaux</li> <li>- La vérification d'un résultat</li> <li>- La proportionnalité</li> <li>- La lecture de tableaux et de graphiques</li> <li>- Le partage en parts inégales</li> </ul>
	<b>Géométrie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le triangle</li> <li>- La pyramide</li> <li>- Le cylindre</li> </ul>
	<b>Mesures de grandeurs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La mesure de masse</li> <li>- La mesure de capacité</li> <li>- La mesure de d'aires</li> <li>- Le périmètre des figures planes (le rectangle, le carré, le triangle et <u>le cercle</u> (le disque))</li> <li>- L'aire de la surface des figures planes (le rectangle, le carré, le triangle et <u>le cercle</u> (le disque))</li> <li>- La facture</li> <li>- La monnaie</li> </ul>

## SESSION 2 : LES SUPPORTS DIDACTIQUES ET L'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°	IDENTIFICATION DES 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)
<b>Présentation</b>	Rappel Découvre	Rappel Découvre	J'observe
<b>Développement</b>	Recherche Retiens	Recherche Retiens	Je cherche
<b>Évaluation</b> (à la fin de chaque séance)	Exerce-toi	Exerce-toi	Je m'entraîne
<b>Évaluation</b> (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 »

	<b>Manuels « Mathématiques »</b>	<b>Le livre du maître</b>	<b>Programmes éducatifs/ Guides d'exécution</b>
<b>Avant la séance</b>	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.
<b>Pendant la séance</b>	Les manuels peuvent s'utiliser uniquement pour l'exploitation de la situation d'apprentissage ou pour donner des exercices d'évaluation aux élèves.	<b>Ils ne sont plus utilisés.</b>	<b>Ils ne sont plus utilisés.</b>
<b>Après la séance</b>	L'élève les utilise pour son entraînement	<b>Ils ne sont plus utilisés.</b>	<b>Ils ne sont plus utilisés.</b>

## 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 MATÉRIEL NATUREL (OU DE RECUPERATION)

Exemple : cailloux, graines, bâtonnets, capsules...

### II - 1 – 2 - LE MATÉRIEL STRUCTURE

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

## SESSION 3 : LES METHODOLOGIES DES SEANCES DE MATHEMATIQUES

### I. CANEVAS D'UNE ACQUISITION SYSTEMATIQUE

**Tableau des Habiletés**

Habiletés	Contenus

**Déroulement**

Plage horaire	Phases didactiques	Étapes	Contenus	Stratégies
Première plage horaire	Présentation	<b>Rappel</b>	Exercice du manuel élève	Travail individuel
		<b>Découvre</b> (situation d'apprentissage)	Exploitation de l'image	Travail collectif
	Développement	<b>Recherche</b>	Résolution du problème	Travail collectif
			Présentation des productions	Travail collectif
			Validation	Travail collectif
			Fixation	Travail individuel
		<b>Retiens</b>	Synthèse	Travail collectif
Évaluation	<b>Exerce-toi</b>	Exercices d'application	Travail individuel	

## CANEVAS D'UNE EVALUATION

### Tableau des Habiletés

Habiletés	Contenus

### Déroulement

Plan du cours	Activités - maître	Stratégies	Activités - élèves
Présentation de la situation à traiter	- Lecture de la situation - Questions de compréhension	Travail collectif	
Explication du barème.	- Explique le barème	Travail collectif	
Production des élèves	- Fait faire l'exercice dans les cahiers	Travail individuel	

## II. CANEVAS D'UNE REMEDIATION

**Tableau des Habiletés**

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

**Déroulement**

<b>Plan du cours</b>	<b>Activités- maître</b>	<b>stratégies</b>	<b>Activités-élèves</b>
Redécouverte de la situation	Lecture de l'énoncé Rappel de la compréhension	Travail collectif	
Présentation des erreurs	Faire identifier les erreurs	Travail collectif	
Description des sources d'erreurs	Faire décrire les sources des erreurs en fonction des contenus dispensés	Travail collectif	
Remédiation	Procéder des exercices de renforcement ou des reprises de portions de séances.	Travail collectif	

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

### I. EXPLOITATION D'UNE FICHE D'ACQUISITION SYSTEMATIQUE

**Discipline :** Mathématique

**Thème :** la numération

**Leçon :** l'addition des nombres

**Séance :** traitement de situation relative à l'addition

**Tableau des Habiletés et Contenus**

Habiletés	Contenus
Identifier	une situation d'addition
Utiliser	la technique opératoire de l'addition
Traiter	une situation d'addition

### DEROULEMENT

PLAN DU COURS	ACTIVITES MAITRE	STRATEGIES PEDAGOGIQUES	ACTIVITES ELEVES
I <b>PRESENTATION</b> Pré requis	<b>Calcule :</b> 35 + 40	Travail individuel	$\begin{array}{r} 35 \\ + 40 \\ \hline 75 \end{array}$
Situation de découverte	<p>« 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. »</p> <p>- Lis silencieusement le texte.</p> <p>- De quoi s'agit-il dans le texte ?</p> <p>- Qu'est-ce qu'une vignette ?</p> <p>- Dis ce que veut savoir le cultivateur du village d'Akendé ?</p>	Travail collectif	<p>- Lisent silencieusement le texte</p> <p>- Disent « Dans le texte, il s'agit de..... »</p> <p>- 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.</p>



<p style="text-align: center;"><b>II</b></p> <p><b>DEVELOPPEMENT</b></p> <p>Recherche de solution</p> <p>Présentation des productions</p> <p>Validation</p>	<p>- Calculez le montant de la dépense qu'il a effectuée afin de prévoir de l'argent pour faire un cadeau.</p>	<p>Travail de groupe</p>	<p><b>16850</b></p> <p>+ <b>2500</b></p> <hr style="width: 10%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/> <p><b>19350</b></p> <p>la technique opératoire de l'addition</p>
	<p>- Groupe X présente ton résultat au tableau</p>	<p>Travail collectif</p>	
	<p>Appréciez le travail du groupe X</p>		
<p>Fixation</p>	<p>- Calculez <b>13426 + 7539</b></p> <p>- Comment poser et effectuer une addition</p>	<p>Travail collectif</p>	<p>- Posent et calculent</p> <p>- On place les unités sous les unités, les dizaines sous les dizaines ...</p>
<p style="text-align: center;"><b>III</b></p> <p><b>EVALUATION</b></p>	<p>Pose et effectue</p> <p><b>25650 + 9880</b></p>	<p>Travail individuel</p>	<p><b>25650</b></p> <p>+ <b>9880</b></p> <hr style="width: 10%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/> <p><b>35530</b></p>

## II. EXPLOITATION D'UNE ACTIVITE D'EVALUATION

(CE1)

**Compétence** : traiter des problèmes de la vie courante à l'aide de la mathématique

**Thème** : les solides et les figures

**Leçon** : les figures planes

**Tableau des Habiletés**

Habiletés	Contenus
Identifier	- le matériel de construction - correctement un rectangle
Utiliser	- correctement la règle et l'équerre
Construire	- un rectangle
Traiter	- une situation en géométrie

### 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 CM2. 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. Construis ce terrain.

### 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 haute voix Construire un terrain Les élèves de CM2 La feuille est perdue
Explication du barème.	Si vous dites ce qu'on doit utiliser pour résoudre ce problème vous aurez 3pts Résolution du Pb 5 pts Bonne présentation 2 pts	Travail collectif	Écoutent attentivement le maître
Production des élèves	Suivre les élèves	Travail individuel	produisent

### III. EXPLOITATION D'UNE ACTIVITE DE REMEDIATION

**Tableau de spécification**

<b>Habilités</b>	<b>Contenus</b>
- Identifier	- les erreurs
- Décrire	- les sources d'erreurs
- Corriger	- les erreurs
- Traiter	- des situations de remédiation

#### **Déroulement**

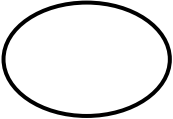
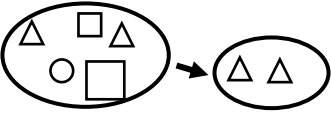
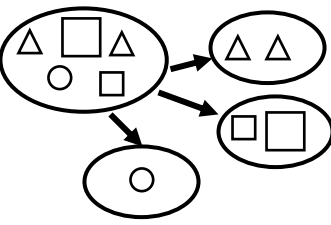

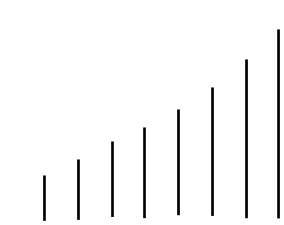
<b>Plan du cours</b>	<b>Activités- maître</b>	<b>Stratégies</b>	<b>Activités-élèves</b>
Redécouverte de la situation	Lecture de l'énoncé Rappel de la compréhension	Travail collectif	
Présentation des erreurs	Faire identifier les erreurs	Travail collectif	
Description des sources d'erreurs	Faire décrire les sources des erreurs en fonction des contenus dispensés	Travail collectif	
Remédiation	Procéder à des exercices de renforcement ou des reprises de portions de séances.	Travail individuel	

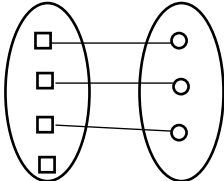
## SESSION 5 : APPROPRIATION DES CONTENUS MATHÉMATIQUES

### I. ENSEIGNEMENT DES NOMBRES

#### 1. LES ACTIVITÉS PRÉ-NUMÉRIQUES

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
<b>Jeu de Kim</b>	Nommer un objet retiré (ou ajouté) d'une (à une) collection après un temps d'observation.	 <p><i>Retirer le carré vert et les élèves nomment l'objet retiré.</i></p>
<b>Tri</b>	C'est choisir parmi les éléments d'une collection celui ou ceux qui possèdent la propriété indiquée.	 <p><i>Mettez ensemble les triangles.</i></p>
<b>Classement</b>	C'est répartir tous les éléments d'un ensemble dans différents sous-ensembles disjoints selon un critère.	 <p><i>Mettez ensemble les objets de même forme.</i></p>
<b>Sérialisation</b>	C'est mettre les éléments d'un ensemble les uns à la suite des autres selon une loi déterminée.	 <p><i>Mettez un grand, un petit, un grand et ainsi de suite.</i></p>
<b>Rangement</b>	C'est mettre les éléments d'un ensemble les uns à la suite des autres après les avoir tous comparés deux à deux selon une loi déterminée.	 <p><i>Placez les bâtonnets du plus petit au plus grand.</i></p>
<b>Rythme simple</b>	C'est répéter de façon continue une série d'objets (ou symboles) disposés l'un à côté de l'autre.	<p><i>Observez et continuez.</i></p> <p style="text-align: center;">□△○□△○□△○</p>
<b>Rythme complexe</b>	C'est une suite dans laquelle la séquence suivante est construite en modifiant (ou en transformant) la	<p><i>Observez et continuez</i></p> <p style="text-align: center;">□△○□□△△○○□□□△△△○○○</p>

	séquence précédente selon une loi déterminée.	
<b>Comptine</b>	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.
<b>Correspondance</b>	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).	 <p>La correspondance « un pour un »</p>

## 2. LES ENTIERS NATURELS

### ➤ DEFINITION

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

Le nombre à l'école primaire est étudié sous trois aspects :

- l'aspect cardinal à travers les activités de tri, de classement, de correspondances.
- l'aspect ordinal à travers les activités de sériation, de rangement, de rythmes et de comptine.
- l'aspect mesure à travers les relations entre les classes d'objets et  $R^+$

Dans les activités consacrées à la découverte et à la construction du nombre, certaines vont privilégier tantôt l'aspect cardinal tantôt l'aspect ordinal. Ces deux aspects sont étroitement liés.

### ➤ DEMARCHE D'APPRENTISSAGE

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

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
	100 à 500	Groupement par 100 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
	500 à 999		
	1 000	Groupement par 100 Tableau de numération	- ranger des nombres à partir d'un tableau de numération
CE2	0 à 1 000	idem CE1	- révision CE1 - lire un nombre
	1 000 à 99 999	Groupement par 1 000 Tableau de numération	- écrire un nombre en chiffres et en lettres - écrire un nombre dans un tableau de numération
	100 000 à 999 999		- décomposer un nombre en unités, dizaines, centaines, milliers et millions - comparer des nombres avec les signes « < », « > » et « = » à partir d'un tableau de numération
	1 000 000		- ranger des nombres à partir d'un tableau de numération
CM	0 à 1 000 000	idem CE2	- lire un nombre - écrire un nombre en chiffres et en lettres - écrire un nombre dans un tableau de numération
	1 000 000 à 1 000 000 000 et au-delà	Multiples de 1 000 000	- 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

### 3. LES NOMBRES RATIONNELS

#### a : DEFINITIONS

##### a – 1 : LES RATIONNELS (Q)

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, 43 43...)

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

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

Ex.-  $0,333=1/3$  ;  $0,333\dots$  est un rationnel.

Montrons que  $0,33\dots$  est un rationnel.

Posons  $X = 0,33\dots$       $10X = 3,33\dots$

$$10X = 3,33\dots - 0,33\dots$$

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

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

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

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

##### a – 2 : LES FRACTIONS

- Une fraction est un symbole, une écriture du type  $\frac{a}{b}$  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.

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

$\frac{\pi}{2}$  n'est pas une fraction car  $\pi$  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.  $5/2=5 \times 5/2 \times 5=25/10$ .  $5/2$  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.  $\frac{5}{8}$  est une fraction décimale, car  $8=2^3$

$\frac{13}{25}$  est une fraction décimale car  $25=5^2$

$\frac{7}{250}$  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.

## **b : DECOMPOSITION D'UNE FRACTION EN PARTIE ENTIERE ET EN PARTIE FRACTIONNAIRE**

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

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

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

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

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

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

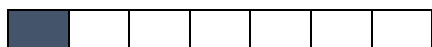
## **c : DEMARCHE D'APPRENTISSAGE DES FRACTIONS**

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

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

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

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

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

## 4 : LES NOMBRES DECIMAUX

### a : DEFINITIONS

- 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 :  $\frac{375}{100} = 3,75$

### b : DECOMPOSITION D'UN DECIMAL EN PARTIE ENTIERE ET EN PARTIE DECIMALE

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

$$X = E(X) + D(X) \text{ avec } \left\{ \begin{array}{l} E(X) \leq X < E(X) + 1 \end{array} \right.$$

- **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.

- $X = 23,75$      $23 \leq 23,75 < 24$   
 $E(23,75) = \mathbf{23}$   
 $D(23,75) = 23,75 - 23$   
 $D(23,75) = \mathbf{0,75}$
- $X = -42,68$      $-43 \leq -42,68 < -42$   
 $E(-42,68) = \mathbf{-43}$   
 $D(-42,68) = -42,68 - (-43)$   
 $D(-42,68) = \mathbf{0,32}$

### **c : DEMARCHE D'APPRENTISSAGE DES NOMBRES DECIMAUX**

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)

#### **Décomposition en partie entière et en partie décimale**

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

- $27,75 < 36,15$  car  $2 < 3$
- $29,73 > 29,48$  car  $7 > 4$

➤ **Opérations sur les décimaux**

- **Addition** de deux décimaux :  $24,53 + 13,26 = \dots$
- **Addition** d'un décimal et d'un entier :  $24,54 + 13 = \dots$
- **Soustraction** de deux décimaux :  $24,58 - 13,26 = \dots$
- **Soustraction** d'un décimal et d'un entier :  $24,54 - 13 = \dots$
- **Multiplication** de deux décimaux :  $278,53 \times 26,8 = \dots$
- **Multiplication** d'un décimal et d'un entier :  $24,54 \times 13 = \dots$
- **Division (quotient décimal exact)** :  $1165 : 50 = \dots$

$$1165 = 50 \times \mathbf{23,3} + 0$$

- **Division (quotient décimal approché au centième près) :**  $23515 : 232 = \dots$

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

## II - ENSEIGNEMENT DES OPERATIONS

### II - 1 Sens et propriétés des 4 opérations.

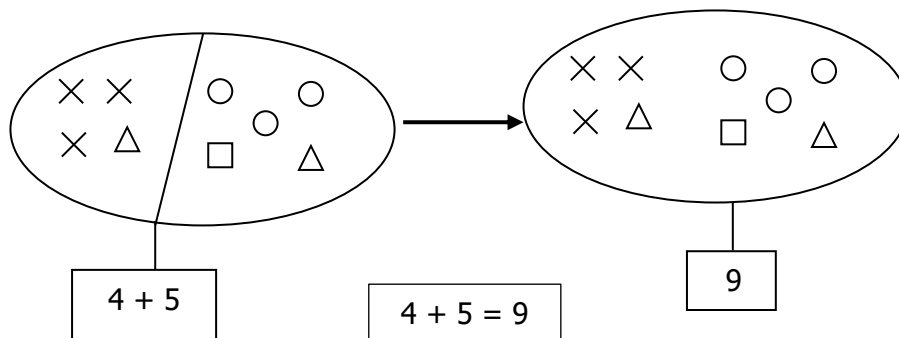
#### I-Addition.

##### 1 - Aspects conceptuels

##### \* Aspect ensembliste

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

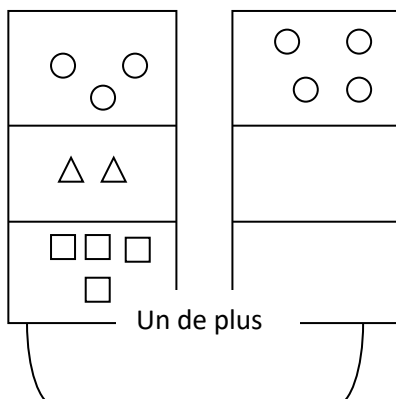
Exemple :



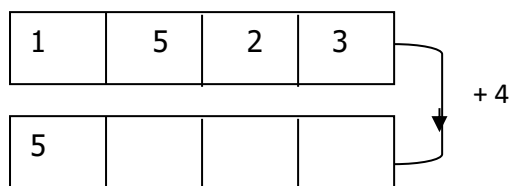
##### \*- Aspect fonctionnel

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

##### - Fonction non numérique :



## - Fonction numérique

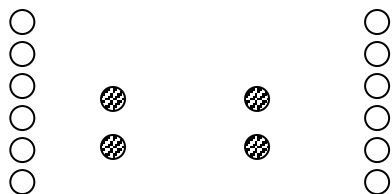


## 2 – Définition

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

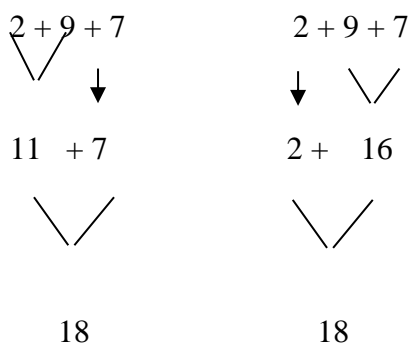
## 3 - Propriétés

### \* Commutativité



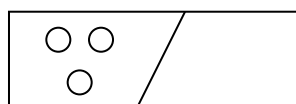
$$\dots + \dots = \dots + \dots$$

### \* Associativité

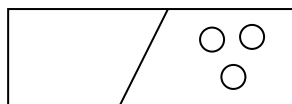


## \* Élément neutre

Zéro est l'élément neutre pour l'addition



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



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

## II - 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 a 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  $\mathbb{N} \times \mathbb{N}$  dans N qui à tout couple d'entiers (a ; b) associe l'entier naturel d tel que  $d = a - b$  ( $a \geq b$ ).

b) la **différence** : Etant donné deux entiers naturels a et b tel que  $a \geq b$ , 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 :  $a \in \mathbb{N}, b \in \mathbb{N}, c \in \mathbb{N}$  si  $a \geq b$  alors  $(a + c) - (b + c) = a - b$

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

### III - Multiplication

#### 1 - Aspects conceptuels

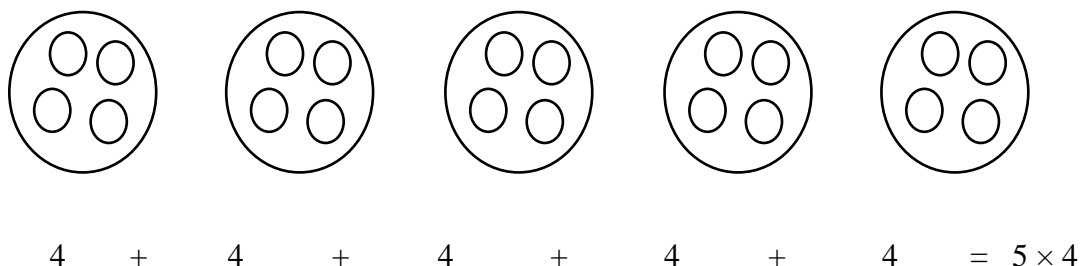
##### \*Aspect ensembliste

##### 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.

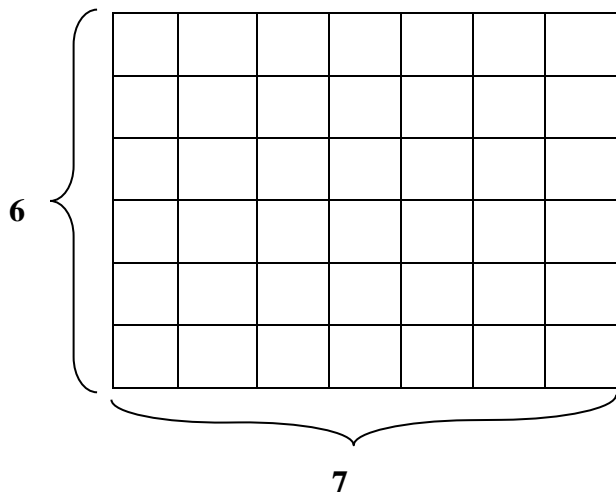
$$\forall a \in \mathbb{N}; \forall b \in \mathbb{N}, \underbrace{a + a + a + a \dots + a}_{b \text{ fois}} = b \times a$$

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



##### \*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.

$$7 \times 6 \text{ ou } 6 \times 7$$

**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  $\mathbb{N}$  l'application  $M$  de  $\mathbb{N} \times \mathbb{N}$  dans  $\mathbb{N}$  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.

$$\text{Exemple : } 1 \times 5 = 5 \times 1 = 5$$

\* **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.

## IV - 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  $\mathbb{N} \times \mathbb{N}^*$  dans  $\mathbb{N} \times \mathbb{N}$ , 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

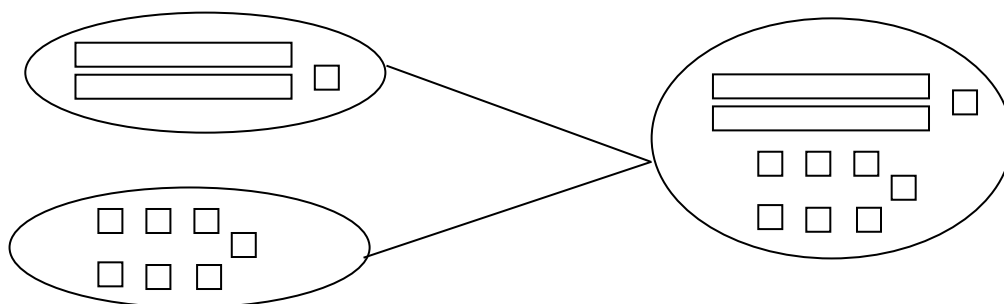
### 1 - Addition

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  $21 + 7$

**1<sup>ère</sup> phase** : Manipulation à l'aide de matériel de numération. Il faut résoudre à l'aide du matériel de numération.

$$21+7$$



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

(Semi-abstraction)

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

<div style="border: 1px solid red; width: 100px; height: 15px; margin: 0 auto;"></div>	<div style="border: 1px solid red; width: 20px; height: 15px; margin: 0 auto;"></div>
<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px; margin: 0 auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px; margin: 0 auto;"></div>	<div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 15px; margin: 0 auto;"></div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px;"></div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px;"></div> </div>
<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px; margin: 0 auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px; margin: 0 auto;"></div>	<div style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px; margin: 0 auto;"></div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px;"></div> </div>

### 3<sup>ème</sup> phase : Calcul sur les nombres

(Abstraction)

- Poser l'opération dans un tableau de numération

D	U
2	1
	7
<b>2</b>	<b>8</b>

- Effectuer l'opération sans le tableau

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

## 2 - 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 CE1  
exemple :  $35 - 23$

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

### b) Soustraction avec retenue

#### Technique d'échange ou d'emprunt

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

- **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**.  
a soustraction  $452 - 123 = \mathbf{329}$

### 3- 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.

### 4- 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

1<sup>ère</sup> étape  $8 > 3$

$$\begin{array}{r} 83 \mid 3 \\ - 6 \quad \mid 2 \\ \hline 23 \end{array}$$

2<sup>ème</sup> étape  $2 < 3$  on abaisse 3 pour avoir 23

$$\begin{array}{r} 83 \mid 3 \\ - 6 \quad \mid 27 \\ \hline 23 \mid \\ - 21 \\ \hline 2 \end{array}$$

3<sup>ème</sup> étape  $2 < 3$  On arrête parce que le reste de la division est inférieur au diviseur

# LA PROPORTIONNALITE

## 1. Définitions

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

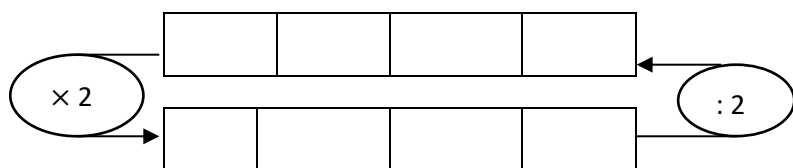
**Coefficient de proportionnalité** : lorsque dans une situation de proportionnalité l'on passe d'une liste à l'autre en utilisant l'opérateur « multiplier par a », ce nombre a est appelé coefficient de proportionnalité.

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 :

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

$$x \mapsto ax$$

## 3 - Propriétés

### a - Conservation de l'ordre :

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

### b - Propriétés de linéarité :

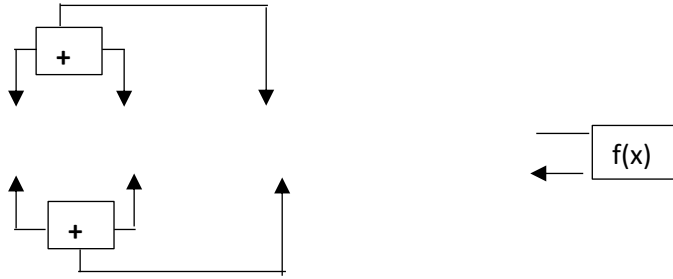
La propriété de linéarité suppose que la proportionnalité admet une propriété additive et une propriété multiplicative.

#### ❖ 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



### ❖ 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.

							$\times 3$	
2	3	4	5	7	9	$ax$		
4	6	8	10	14	18	$af(x)$		
							$\times 3$	

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

### 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 :

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

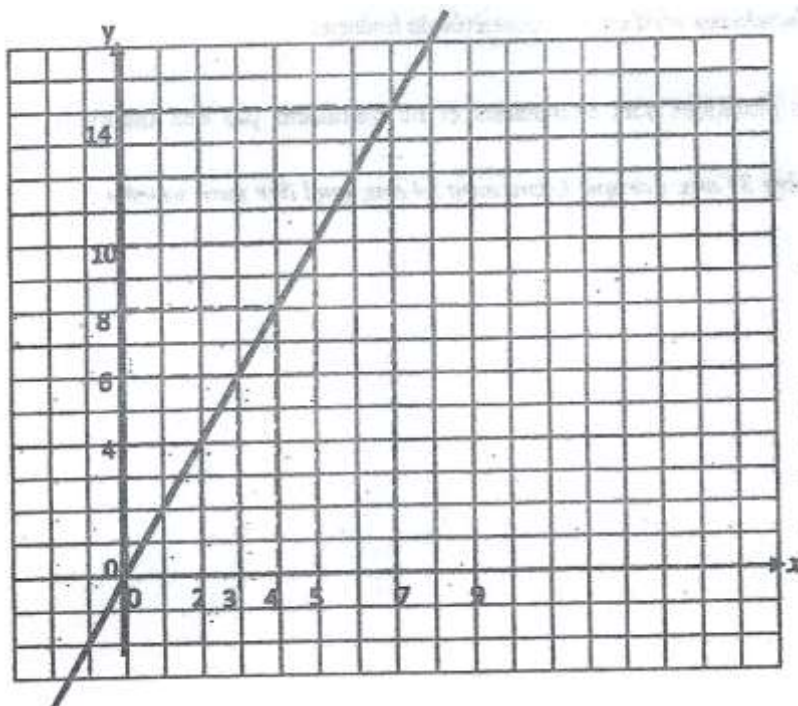
$$\frac{2}{4} = \frac{3}{6} = \frac{4}{8} = \frac{5}{10} = \frac{7}{14} = \frac{9}{18} = \frac{1}{2}$$

**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 - Conséquences

##### 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 produits en croix.

Exemple :

a	b
a'	b'

a	b
a'	b'

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

### 5 -. Comment reconnaître une situation de proportionnalité

On reconnaît à partir d'un des cas suivants :

**1<sup>er</sup> 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).

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

**3<sup>ème</sup> cas** : Lorsque tous les produits en croix dans le tableau de correspondance sont égaux.

**4<sup>ème</sup> 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

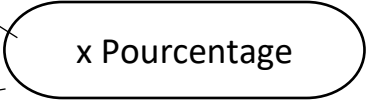
Un pourcentage est une écriture de la forme  $a\%$  (lire a pour cent), dans laquelle a désigne un nombre réel positif.

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 l de ce vin contient 12 l 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



**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.

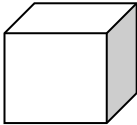
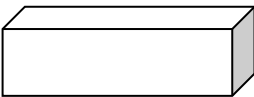
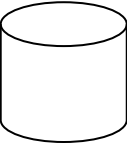
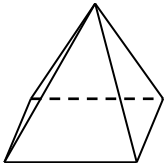
L'élève, au cours de ces séances se déplace ou déplace des objets.

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 :

- \* le classement des solides selon un critère pour aboutir à la notion de solides à faces planes ;
- \* la description des solides 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

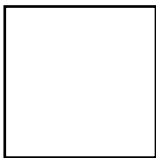

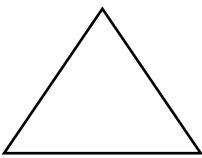
C'est un objet géométrique à deux dimensions.

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 à savoir :

- Les parallélogrammes non particuliers
- Les parallélogrammes particuliers :
  - \* le rectangle
  - \* le losange
  - \* le carré

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

<b>Figures Cours</b>	<b>Carré</b>	<b>Rectangle</b>	<b>Triangle</b>	<b>Disque (Cercle)</b>	<b>Matériel</b>
<b>CP1</b>	- 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
<b>CP2</b>	- 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
<b>CE1</b>	- Prise d'empreinte du cube - Propriétés - Construction	- Prise d'empreinte du pavé droit - Propriétés - Construction			- Cube; pavé droit ; règle ; équerre
<b>CE2</b>	-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
<b>CM1</b>	- 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
<b>CM2</b>			- 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)

#### 1- Grandeurs mesurables

##### a – 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.

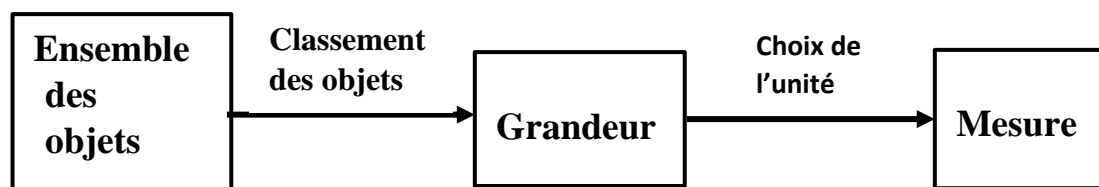
Il existe des grandeurs non mesurables :

- grandeur repérable : la température
- grandeurs vectorielles : le poids, la vitesse

##### b - 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

##### c - Schématisation de la démarche



## 2 - Tableau récapitulatif sur les mesures

Objets	Relation d'équivalence	Grandeurs	Unité (unité principale)	Unités légales
<b>Segments</b>	« ...est superposable à... »	<b>Longueurs</b>	Le mètre	km ; hm ; dam ; <b>m</b> dm ; cm ; mm
<b>Solides</b>	« ...est en équilibre sur une balance avec ... »	<b>Masses</b>	Le kilogramme	<b>Kg</b> ; hg ; dag ; g ; dg ; cg ; mg
<b>Récipients</b>	« est entièrement rempli par la même quantité de liquide que »	<b>Capacités</b>	Le litre	hl ; dal ; <b>L</b> ; dl ; cl ; ml
<b>Surfaces</b>	«...est superposable à... » ou «...est recouverte exactement par la même suite de polygones que... »	<b>Aires</b>	Le mètre carré	Km <sup>2</sup> ; hm <sup>2</sup> ; dam <sup>2</sup> ; <b>m</b> <sup>2</sup> ; dm <sup>2</sup> ; cm <sup>2</sup> ; mm <sup>2</sup> hectare ; are ; centiare
<b>Segments représentant des évènements sur l'échelle du temps</b>	« ...est superposable à... »	<b>Durées</b>	La seconde	Millénaires, siècles, années, mois, semaines, jours, heures, minutes, <b>secondes.</b>
<b>Objets divers (marchandises)</b>	«...peut être échangé contre...dans un troc »	<b>Coût, prix</b>	Monnaie du pays	Le Franc CFA
<b>Secteurs angulaires</b>	« ...est superposable à... »	<b>Angles</b>	Le radian (rd)	Degrés, <b>radian</b>

#### IV - 2 Les changements d'unités.

##### 1) Tableau des mesures de longueurs

<b>km</b>	<b>hm</b>	<b>dam</b>	<b>m</b>	<b>dm</b>	<b>cm</b>	<b>mm</b>

##### 2) Tableau des mesures de capacités

<b>hl</b>	<b>dam</b>	<b>l</b>	<b>dl</b>	<b>cl</b>	<b>ml</b>

##### 3) Tableau de mesures des masses

<b>t</b>	<b>q</b>	<b>kg</b>	<b>hg</b>	<b>dag</b>	<b>g</b>	<b>dg</b>	<b>cg</b>	<b>mg</b>

##### 4) Tableau des mesures agraires

	<b>Hectare(ha)</b>		<b>Are (a)</b>		<b>Centiare(ca)</b>					
<b>k n<sup>2</sup></b>	<b>h n<sup>2</sup></b>		<b>dam<sup>2</sup></b>				<b>d n<sup>2</sup></b>	<b>c n<sup>2</sup></b>		<b>mm<sup>2</sup></b>

##### 5) Tableau de mesures de volume

<b>m<sup>3</sup></b>			<b>dm<sup>3</sup></b>			<b>cm<sup>3</sup></b>			<b>mm<sup>3</sup></b>		

##### 6) Tableau de correspondance des mesures de masses, de capacités et de volume

<b>Masse</b>	<b>t</b>	<b>q</b>	<b>•</b>	<b>kg</b>	<b>hg</b>	<b>dag</b>	<b>g</b>	<b>dg</b>	<b>cg</b>	<b>mg</b>
<b>Capacité</b>		hl	dam	l	dl	cl	ml			
<b>Volume</b>	m <sup>3</sup>			dm <sup>3</sup>			cm <sup>3</sup>			mm <sup>3</sup>