

SOMMAIRE

OBJECTIFS GENERAUX DU SOUS-MODULE DE PEDAGOGIE DU CALCUL	3
OBJECTIFS SPÉCIFIQUES DU SOUS-MODULE DE PÉDAGOGIE DU CALCUL	3
PRE-TEST DU SOUS-MODULE.....	4
CORPS DU SOUS-MODULE	5
INTRODUCTION.....	5
UNITE I : GENERALITES SUR L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES A L'ÉCOLE PRIMAIRE	5
DOCUMENTS D'ENTREE DE L'UNITE I	5
Objectifs généraux de l'unité I	5
Objectifs spécifiques de l'unité I	5
PRE-TEST	5
PLAN DE L'UNITE I	6
CORPS DE L'UNITE I	7
INTRODUCTION.....	7
<i>Partie A : CONCEPTS ET PRINCIPES FONDAMENTAUX DE L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES A L'ÉCOLE PRIMAIRE</i>	<i>7</i>
<i>Partie B : L'APPROCHE ASEI-PDSI</i>	<i>10</i>
<i>Partie C : LES RESSOURCES PÉDAGOGIQUES</i>	<i>22</i>
<i>Partie D : le Procédé La Martinière (PLM).....</i>	<i>31</i>
Post-test	34
UNITE II : L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES AU CP	36
Objectifs généraux.....	36
Objectifs spécifiques	36
PRE-TEST.....	36
Plan de l'unité II.....	36
<i>Partie A : Le calcul mental et le calcul rapide au CP.....</i>	<i>37</i>
<i>Partie B : ASPECTS THEORIQUES DE L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES AU CP</i>	<i>40</i>
<i>Partie C : Etude de quelques fiches.....</i>	<i>44</i>
Post-test	64
Corrigé du post-test de l'unité II.....	64
UNITE III : L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES AU CE - CM	65
Objectifs généraux.....	65
Objectifs spécifiques :	65
Plan de l'unité III	66
<i>Partie A : l'enseignement du calcul mental au CE-CM</i>	<i>67</i>
<i>Partie C : L'ENSEIGNEMENT DU SYSTEME METRIQUE AU CE ET AU CM</i>	<i>79</i>
<i>Partie D : L'ENSEIGNEMENT DE LA GEOMETRIE AU CE ET AU CM</i>	<i>86</i>
Post -test	94
UNITE IV MISE EN ŒUVRE ET AMÉLIORATION DE LEÇON PRATIQUE	97
<i>PARTIE A : MISE EN PRATIQUE DU CYCLE DE PDSI.....</i>	<i>97</i>
<i>PARTIE B : L'OUTIL DE SUIVI-ÉVALUATION</i>	<i>99</i>
Objectifs généraux.....	110
Objectifs spécifiques	110
Pré-test.....	110
CORPS DE L'UNITE V	111
Post-test	121
CORRIGE DU POST-TEST DE L'UNITE V	121
Post test.....	123
Annexe 1 : Petit guide pour l'Etude de cas simplifié.....	124
Annexe 2 : Petit guide pour la Simulation suivant le Cycle de PDSI.....	125
BIBLIOGRAPHIE GENERALE DU SOUS-MODULE	133

PRESENTATION DU SOUS-MODULE

Ce sous-module de didactique de mathématiques a été conçu pour vous, élèves-maîtres et élèves-maîtresses. Son souci est essentiellement de vous auto-former en vous outillant d'un document dont vous pourrez vous servir tout le long de votre carrière d'enseignant-éducateur.

Avant le développement du sous-module, ou de chaque unité, viennent d'abord les objectifs visés et un pré-test. Ce dernier a pour but de vous amener à réfléchir sur les thèmes et à prendre conscience de vos limites objectives, donc, de vos besoins de formation. Cela revient à dire que vous devez essayer de répondre aux questions du pré-test sans avoir lu le développement du sous-module ou de l'unité en question.

Ensuite, il y a la présentation du sujet dans sa totalité, ce qui vous permet d'acquérir des connaissances mais aussi de relever les parties non comprises ou qui suscitent des questions pour les soulever en classe. Il est donc conseillé de lire le cours avant de venir en classe et de consulter la bibliographie qui vous est proposée en fin de document pour l'approfondissement de vos connaissances.

Enfin, à la fin du sous-module et de chaque unité, il est prévu un post-test muni d'une clé de correction pour vous permettre vous-mêmes de mesurer votre degré de maîtrise des notions. Des exercices de consolidation sont prévus à la fin de chaque partie. Le sous-module est découpé en quatre unités d'apprentissage qui sont :

- **Unité 1 : généralités sur l'enseignement des mathématiques à l'école primaire ;**
- **Unité 2 : l'enseignement des mathématiques au CP ;**
- **Unité 3 : l'enseignement des mathématiques au CE et au CM ;**
- **Unité 4 : l'enseignement de la technique de résolution des problèmes à l'école primaire.**

Une bonne exploitation du sous- module, vous permettra de :

- Connaître les buts, les objectifs généraux, les programmes, les horaires, les principes psychopédagogiques, les instructions officielles, et les méthodologies de l'enseignement des mathématiques à l'école primaire.
- Comprendre les concepts-clés, l'importance, les principes psychopédagogiques, les instructions officielles, et les méthodologies de l'enseignement des mathématiques à l'école primaire.
- Mettre en exécution les programmes d'enseignement des mathématiques, en respectant les horaires, les principes psychopédagogiques, les instructions officielles, et les méthodologies

Cependant, il reste évident que ce module ne propose que quelques solutions du vaste champ de la didactique des mathématiques.

Nous attendons vos critiques et suggestions en vue de l'améliorer. Pour terminer, nous vous en souhaitons bon usage tout en vous rappelant ce proverbe africain qui vous incitera à une participation active à votre formation : « *On ne coiffe pas quelqu'un à son absence* ».

Du courage !

OBJECTIFS GENERAUX DU SOUS-MODULE DE PEDAGOGIE DU CALCUL :

- OG1-** Connaître les buts, les objectifs généraux, les programmes, les horaires, les principes psychopédagogiques, les instructions officielles, et les méthodologies de l'enseignement des mathématiques à l'école primaire.
- OG2-** Comprendre les concepts-clés, l'importance, les principes psychopédagogiques, les instructions officielles, et les méthodologies de l'enseignement des mathématiques à l'école primaire.
- OG3-** Mettre en exécution les programmes d'enseignement des mathématiques, en respectant les horaires, les principes psychopédagogiques, les instructions officielles et les méthodologies.

OBJECTIFS SPÉCIFIQUES DU SOUS-MODULE DE PÉDAGOGIE DU CALCUL :

A la fin de l'étude du sous-module de pédagogie du calcul, les élèves-maîtres doivent être capables de :

- OS1 :** Décrire les buts, les objectifs généraux, les programmes, les horaires, les principes psychopédagogiques, les instructions officielles, et les méthodologies de l'enseignement des mathématiques à l'école primaire.
- OS2 :** Expliquer l'importance, les concepts-clés, les principes psychopédagogiques, les instructions officielles, et les méthodologies de l'enseignement des mathématiques à l'école primaire.
- OS3 :** Concevoir les leçons de mathématiques en respectant les programmes, les horaires, les principes psychopédagogiques, les instructions officielles et les méthodologies en vigueur dans les différents cours.
- OS4 :** Présenter des leçons de mathématiques dans les différents cours de l'école primaire en respectant les programmes, les horaires, les principes psychopédagogiques, les instructions officielles, et les méthodologies en vigueur.
- OS5 :** Analyser des leçons de mathématiques dispensées par un maître dans les différents cours du primaire.

PRE-TEST DU SOUS-MODULE

1. Quelles définitions donnes-tu aux concepts et expressions suivants : calcul, mathématiques, approche ASEI-PDSI, matériel concret, PLM, Codage, calcul mental, calcul rapide, arithmétique, système métrique, géométrie, problème mathématique, résoudre un problème mathématique ?
2. Dis dans quel contexte le PLM est né et qui en est le précurseur.
3. Quelle est l'utilité du PLM, du calcul mental à l'école ?
4. Décris la démarche du PLM, la démarche d'une leçon de système métrique au CE-CM, les techniques de résolution de problèmes.
5. Cite : trois objectifs généraux de l'enseignement du calcul au CP ; deux objectifs généraux de l'arithmétique au CE ; deux du système métrique au CM ; deux de la géométrie au CM ; trois du calcul mental au CE et au CM
6. Selon vous, peut-on conduire une séance de calcul sans matériel ? Pourquoi ?
7. En quoi le calcul est important sur le plan scolaire puis sur le plan social ?
8. Enumère : trois matériels collectifs qui entrent dans l'enseignement du calcul et deux conditions psychologiques préalables à l'apprentissage du calcul chez l'enfant.
9. Définis les différentes sortes de problèmes mathématiques et deux critères qui peuvent guider dans leur choix.
10. Quelle est la durée d'une séance de calcul au CP, au CE et au CM ? Précise la part de durée du calcul mental à chaque niveau.
11. Y a-t-il une différence entre effectuer une opération mentalement et par écrit ?
12. Rédige une fiche de leçon de géométrie au CE et au CM, de système métrique au CE et au CM, d'arithmétique au CE et au CM.
13. Compare les grandes étapes de la démarche d'une leçon de système métrique au CE à celles de la démarche de l'arithmétique et de la géométrie au CE.

CORPS DU SOUS-MODULE

INTRODUCTION

De nos jours, la société est dominée par la civilisation scientifique où tout n'est que chiffres, mesures, précision. Du coup, les mathématiques deviennent très déterminantes dans la formation des jeunes écoliers afin qu'ils s'intègrent harmonieusement dans la civilisation contemporaine.

Discipline instrumentale, les mathématiques regroupent à l'école primaire le calcul mental, l'arithmétique, le système métrique et la géométrie dont l'enseignement doit obéir à des principes et à des démarches méthodologiques. En effet, la non maîtrise de ces paramètres par l'enseignant(e) pourrait engendrer des répercussions négatives presque indélébiles chez les apprenant(e)s.

C'est sans doute pour minimiser ces erreurs que nous proposons ce contenu aux futurs maîtres. Pour permettre aux élèves-maîtres d'appréhender les aspects inhérents à l'enseignement de cette discipline fondamentale, nous adopterons les plans mentionnés au début de chaque unité.

UNITE I : GENERALITES SUR L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES A L'ECOLE PRIMAIRE

DOCUMENTS D'ENTREE DE L'UNITE I

Objectifs généraux de l'unité I

- OG1-** Connaître les objectifs généraux, le matériel de mathématiques, le Procédé La Martinière dans l'enseignement des mathématiques à l'école primaire.
- OG2-** Comprendre l'importance de l'enseignement des mathématiques, ses concepts-clés, ses fondements psychologiques, l'utilité du PLM et du matériel dans son enseignement.
- OG3-** Savoir confectionner et utiliser le matériel de mathématiques.
- OG4-** Savoir mettre en œuvre le PLM.

Objectifs spécifiques de l'unité I

A la fin de l'étude de l'unité I, les élèves-maîtres doivent être capables de :

- OS1 :** définir les concepts suivants : les mathématiques, l'approche ASEI-PDSI, le PLM, le matériel collectif, individuel, le matériel concret et le matériel semi-concret.
- OS2 :** Montrer l'importance de l'enseignement des mathématiques, du matériel et l'utilité du PLM.
- OS3 :** Citer les différentes formes de la démarche scientifique,
- OS4 :** Enumérer les principes de l'approche ASEI-PDSI.
- OS5 :** confectionner quelques matériels didactiques usuels.
- OS6 :** utiliser convenablement le PLM, le matériel de mathématiques dans les situations d'apprentissage.

PRE-TEST

- 1- Quels sens donnes-tu aux concepts et expressions suivants : mathématiques, matériel concret, approche ASEI-PDSI, PLM ?
- 2- Dis dans quel contexte le PLM est né et qui en est le précurseur.
- 3- Quelle est l'utilité du PLM à l'école ?
- 4- Décris la démarche du PLM.
- 5- Cite trois objets qui entrent dans l'enseignement des mathématiques.
- 6- Selon toi, peut-on conduire une séance de mathématiques sans matériel ? Pourquoi ?
- 7- En quoi les mathématiques sont importantes sur le plan scolaire puis sur le plan social ?

PLAN DE L'UNITE I

INTRODUCTION DE L'UNITE

Partie A : CONCEPTS ET PRINCIPES FONDAMENTAUX DE L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES A L'ÉCOLE PRIMAIRE

Contenu d'apprentissage

Introduction

- I. La clarification des concepts.
- II. L'importance des mathématiques à l'école.
- III. Les fondements psychologiques de l'enseignement des mathématiques à l'école primaire.

Conclusion

Exercices

Partie B : L'APPROCHE ASEI-PDSI

Contenu d'apprentissage

- I- Introduction
- II- La démarche ASEI-PDSI
- III- Activités pratiques

Partie C : LES RESSOURCES D'ENSEIGNEMENT / APPRENTISSAGE

Contenu d'apprentissage

Introduction

- I- Définitions et importance
- II- Le choix du matériel
- III- Utilisation des ressources d'enseignement / apprentissage dans les activités pratiques de classe.
- IV- Confection et utilisation de quelques matériels

Conclusion

Exercices

PARTIE D : LE PROCÉDE LA MARTINIÈRE

Introduction

- I- Définition
 - II- Historique
 - III- Importance
 - IV Objectifs
 - V -Démarche pédagogique
 - VI- Champ d'application du procédé
- ##### Conclusion
- ##### Exercices

Conclusion de l'unité I

CORPS DE L'UNITE I

INTRODUCTION

Souvent, lorsqu'on parle de mathématiques, on pense que c'est un domaine réservé à un groupe de savants ou de techniciens, et que cela ne concerne pas le commun des mortels. Cela signifie qu'il existe des problèmes dans la maîtrise de cette matière.

Or, le langage mathématique entre dans toutes nos conversations: nos actions, toutes nos attitudes et même tous nos états sont susceptibles d'être transformés en problèmes mathématiques à résoudre. Exemples : les élèves maîtres de l'ENEP se lèvent à 5 H 00 du matin, ils prennent leur petit déjeuner à 6 H. Ils viennent en classe à 7 H en se hâtant selon le moyen de déplacement et la distance.

Les conversations les plus anodines, qui, en apparence, ne comportent pas de nombres, renferment généralement des données mathématiques. Les directions, les mouvements sont souvent indiqués par des flèches. Bien de termes que nous employons sont des termes mathématiques. Il y a donc lieu de s'interroger sur cette discipline scolaire.

Dans la dynamique de recherche de la qualité, le Burkina a adhéré, à l'instar d'autres pays africains, à l'association SMASE-WECSA qui ambitionne de booster la qualité de l'enseignement / apprentissage des mathématiques et des sciences en Afrique. En effet, il a été démontré que les pays les plus avancés sur le plan économique sont ceux qui ont développé les compétences de leurs ressources humaines dans le domaine technologique et scientifique ; ce qui leur a permis effectivement de dompter la nature.

Pour atteindre ses objectifs, l'association SMASE-WECSA s'efforce de promouvoir dans ses pays membres une approche pédagogique fondée sur l'activité de l'apprenant(e) au cours du processus enseignement / apprentissage. Cette approche méthodologique est articulée sur le mouvement ASEI-PDSI.

<p style="text-align: center;">Partie A : CONCEPTS ET PRINCIPES FONDAMENTAUX DE L'ENSEIGNEMENT DES MATHEMATIQUES A L'ECOLE PRIMAIRE</p>
--

1. CLARIFICATION DES CONCEPTS

Calcul

Quant au terme calcul, Selon le petit Larousse illustré, provient du mot latin calculus qui veut dire caillou, servant à compter, ce qui rappelle la manière de compter des bergers Romains de l'antiquité pour dénombrer leurs animaux. C'est cette image du caillou associée à l'idée du nombre qui a engendré le concept de « calcul » qui désigne de nos jours toutes les opérations visant à déterminer, à apprécier à évaluer une grandeur.

Il est donc est la mise en œuvre des règles élémentaires d'opérations (addition – soustraction – multiplication – division) sur les nombres.

A l'école primaire le calcul est parfois utilisé à la place des mathématiques pour désigner un ensemble de connaissances théoriques et pratiques sur les nombres (arithmétique) les mesures (système métrique) et les formes (géométrie).

1.1. Mathématique

Le mot « mathématique », selon le pluri dictionnaire Larousse, vient du Grec mathêma qui signifie science. C'est celle qui étudie les propriétés des êtres abstraits (nombres, figures géométriques...), ainsi que les relations qui s'établissent entre eux. C'est un monde idéal construit à l'aide de concepts, de définitions, de théorèmes, de démonstrations. Les mathématiques désignent couramment l'ensemble des disciplines qui étudient les propriétés d'êtres abstraits tels les nombres (arithmétique), les figures que peut présenter l'étendue (géométrie), et les unités de mesure (système métrique), principalement à un niveau supérieur d'abstraction. Il en est de même pour les relations qui existent entre ces différents êtres. Aussi distingue-t-on plusieurs types de mathématiques : classiques, modernes, spéciales, supérieures etc.

1.2. Notion du nombre

Selon le dictionnaire des mathématiques, le mot « nombre » vient du latin *numerus* qui est « une notion fondamentale des mathématiques qui permet de dénombrer, de classer les objets ou de mesurer les grandeurs, mais qui ne peut faire l'objet d'une définition stricte. »

Le nombre est une notion abstraite que l'on utilise pour évaluer, exprimer des grandeurs comme les collections d'objets, les masses, les volumes, les aires, etc.

C'est l'unité, la réunion de plusieurs unités ou la fraction d'une unité. Il existe des nombres entiers, des relatifs, des nombres fractionnaires et des nombres décimaux

II. IMPORTANCE DES MATHÉMATIQUES

2.1. Importance des mathématiques sur le plan social ou utilitaire

Les mathématiques utilisent trois (3) langages dont la compréhension et la maîtrise sont indispensables pour la vie :

- le langage usuel ;
- l'écriture mathématique formalisée ;
- le langage schématique figuratif.

Le langage usuel

Dans le langage usuel, les mots sont utilisés pour exprimer les situations mathématiques comme ajouter, enlever, soustraire, donner, partager, distribuer, un côté, un pas etc.

Le langage formalisé

C'est le langage formalisé à l'aide de signes graphiques dont la signification est universelle et fixée une fois pour toutes qui est utilisée dans les différentes opérations.

Exemple : + (plus) ; - (moins) ; < (inférieur à) ; > (supérieur à) ; = (égal).

Le langage schématique

Le schéma, les diagrammes, les tableaux cartésiens, les arbres, les dessins sont aussi des formes d'expression mathématique. Dans la vie on a toujours besoin de savoir compter, de calculer les différents prix, d'évaluer, de confectionner des objets de différentes formes géométriques.

Lorsque vous allez aujourd'hui dans la rue, il faut que vous sachiez lire certains signes, et interpréter certains graphiques. Dans les magasins, vous aurez à faire aux prix et aux nombres.

Nos activités quotidiennes exigent donc une maîtrise du calcul :

- Le maçon qui construit des maisons doit maîtriser les différentes formes géométriques (carré, rectangle, cercle ...).
- Le commerçant qui rend la monnaie ne peut se passer des quatre opérations, tout comme son client.

Dans le contexte actuel, les statistiques sont un outil précieux de planification du développement. Ex : le recensement de la population pour les prévisions en écoles, dispensaires, etc.

La construction des infrastructures routières, des barrages, des immeubles, la gestion du budget de l'Etat sont autant d'activités où les erreurs de calcul et l'à-peu-près peuvent coûter la vie à des populations. Seules les connaissances approfondies des mathématiques nous sauvent de tels dangers.

2.2. Importance sur le plan scolaire ou éducatif

L'enseignement des mathématiques vise le développement de la personnalité de l'enfant par l'acquisition de certaines habitudes et aptitudes intellectuelles, morales et physiques. En effet, il permet à l'enfant d'acquérir *une méthode de pensée, un langage et un outil pour agir.*

- **Méthode de pensée** : C'est une démarche intellectuelle qui aide l'enfant à découvrir par lui-même les nouvelles notions. En pédagogie du calcul, on utilise deux cheminements ou deux procédés :
 - **1^{er} procédé** : la démarche inductive qui part du connu à l'inconnu.
 - **2^{ème} procédé** : la démarche déductive qui va de l'inconnu au connu.

- **Un langage pour agir** : En mathématique, il existe un langage usuel pour désigner des objets ou un ensemble d'objets.
- **Un outil pour agir** : En effet, il existe des exercices de classement, de rangement, de comparaison, d'estimation etc. Il cultive chez l'enfant l'attention, la réflexion, l'esprit critique, l'objectivité, beaucoup de raisonnement et de logique. Il développe l'intelligence et renforce la volonté. Il habitue l'enfant à regarder la difficulté en face et lui donne l'assurance qu'il peut en triompher avec un peu de courage. Par le calcul, le jeune écolier apprend à raisonner, c'est-à-dire à chercher des rapports, à déduire, à compter, à comparer, à aller du connu à l'inconnu par des voies logiques, à enchaîner des idées, à démontrer, à faire la preuve, à contrôler. De tous les enseignements, c'est celui où l'on constate le plus facilement les progrès, ce qui encourage à la fois, et les élèves et le maître.

Plusieurs disciplines font appel aux mathématiques. A tout moment, nous nous trouvons confrontés à des tableaux, des schémas, des graphiques, des statistiques etc. Il nous faut donc, pour initier puis intégrer notre enfant à la société qui sera la sienne, lui apprendre à comprendre ce langage et avoir des comportements adéquats. C'est pourquoi **André Lichnerouze** dit ce qui suit : *« Elle est devenue désormais presque au même titre, discipline auxiliaire d'une partie notable des sciences biologiques, aussi bien que de l'économie ou de la linguistique. Il n'est presque plus de branches qui n'aient recours à elle, soit comme outil, soit parfois comme instrument véritable de pensée ».*

En résumé, on peut dire que chacun à son niveau a besoin de faire du calcul, si bien que l'importance de l'enseignement des mathématiques n'est plus à démontrer.

A la rigueur on peut ne savoir ni lire ni écrire, mais il importe de savoir compter.

2.3. Transfert des acquis mathématiques dans la vie courante

En ce qui concerne le transfert des acquis mathématiques dans la vie courante, le constat suivant peut être établi. Les apprenant(e)s apprennent beaucoup de notions en mathématiques, du cours préparatoire au cours moyen. Cependant, les notions étudiées tant en numération, en mesures qu'en géométrie ne sont pas suffisamment exploitées dans la vie quotidienne.

D'où la nécessité de bien enseigner les mathématiques à l'apprenant(e) en lui faisant percevoir régulièrement les liens entre ce qui est appris en classe et son vécu quotidien afin qu'il puisse s'en servir au mieux dans la vie active.

En quoi consiste le transfert des acquis mathématiques ?

Transférer les acquis mathématiques dans la vie, c'est amener les apprenant(e)s à réinvestir ce qu'ils ont appris en classe de mathématiques, dans toute autre situation qui s'y prête.

Les mathématiques, avant d'être une science spéculative et abstraite, ont été d'abord une science concrète et d'utilité pratique. Elles sont nées du besoin de dénombrer, d'évaluer les grandeurs comme les masses, les volumes, les distances, le temps, etc. Le réinvestissement peut se faire :

- si le point de départ et le support des leçons de mathématiques sont essentiellement des situations tirées du milieu, notamment en rapport avec les activités de l'apprenant(e) ;
- si les problèmes proposés à la résolution sont des problèmes naturels et non des problèmes artificiels.

2.4. Développement de l'intérêt des apprenant(e)s pour les mathématiques

Les mathématiques sont réputées difficiles et peu attrayantes. Or, elles peuvent être accessibles à tous les esprits et être présentées sous forme ludique.

Pourquoi faut-il développer l'intérêt des apprenant(e)s pour les mathématiques ?

- Les mathématiques sont omniprésentes dans l'environnement humain ;
- L'enfant ne peut se passer des mathématiques ni dans sa scolarité, ni dans sa vie ;
- Les mathématiques sont une discipline de logique qui contribue fortement au développement des facultés intellectuelles et morales comme le raisonnement, la réflexion, le jugement, le sens critique, etc. ;
- Les concepts mathématiques sont parfois difficiles à saisir, d'où la nécessité de déployer des efforts.

Mais nous savons aussi que l'apprenant(e) ne va consentir à déployer des efforts que dans la mesure où il / elle trouve son intérêt, c'est-à-dire, s'il / elle perçoit que ce qu'il / qu'elle apprend va lui servir, lui permettre de réaliser ses projets à court, moyen ou long terme. D'où la nécessité de développer des stratégies à même de susciter chez les apprenant(e)s non seulement l'intérêt pour cette discipline mais aussi et surtout la volonté de la maîtriser.

Partie B : L'APPROCHE ASEI-PDSI

Dans la recherche de la qualité, l'introduction de l'approche ASEI-PDSI dans notre façon d'enseigner est une pratique pédagogique novatrice.

➤ **L'acronyme ASEI-PDSI**

Pour que les compétences soient acquises par tous les apprenant(e)s, il est nécessaire de les leur rendre suffisamment accessibles par des méthodes et moyens adaptés. C'est pour cette raison que le MENA a opté pour l'approche ASEI-PDSI en vue d'améliorer la qualité des activités d'enseignement / apprentissage en mathématiques et en sciences.

ASEI est le sigle anglais :

- **A**ctivity (Activité) ;
- **S**tudent (Elève, Apprenant(e)) ;
- **E**xperiment (Expérience, Manipulation) ;
- **I**mprovisation (Initiative, Contextualisation, Adaptation).

NB : ce concept dérive du terme anglais « **improvise** » qui signifie « **adapter, contextualiser.** » Il est utilisé de façon positive pour atteindre des objectifs d'enseignement / apprentissage. C'est un terme qui a trait à l'ingéniosité de l'apprenant(e), à sa capacité à contextualiser et à développer des initiatives... Ainsi, « **improvisation** » est le fait pour l'apprenant(e) de s'adapter aux différentes situations d'apprentissage, (les notions et contenus d'apprentissage), de s'approprier un apprentissage en mettant à contribution ses talents et / ou en utilisant le matériel provenant de son environnement pour une réussite optimale des activités d'enseignement / apprentissage-

L'« **Improvisation** » exige de l'enseignant(e) qu'il développe lui aussi une certaine ingéniosité pour amener les apprenant(e)s à planifier des activités, à mener des expériences, des manipulations, à observer et à découvrir par eux-mêmes les notions étudiées à partir des ressources matérielles de leur milieu de telle sorte que ces activités soient centrées sur eux. Dans ce cas, il pourra effectivement jouer un rôle qui est d'être seulement un guide, un facilitateur, celui qui oriente et réajuste l'apprentissage.

PDSI est l'acronyme de :

- **P**lan (Planifier, Organiser, Préparer) ;
- **D**o (Faire, Exécuter) ;
- **S**ee (Voir, Observer, Evaluer) ;
- **I**mprove (Améliorer, Remédier).

1. La démarche ASEI-PDSI

La démarche ASEI-PDSI procède de deux volets : le volet préliminaire et le volet spécifique.

Le volet préliminaire	Le volet spécifique
<ul style="list-style-type: none"> - la classe ; - la matière ; - le thème ; - le titre ; - la durée de la leçon. 	<ul style="list-style-type: none"> - la justification de la leçon ; - les objectifs spécifiques ; - les ressources pédagogiques (matériel, documents, etc.); - le corps principal de la leçon.

1.1 Le volet spécifique.

Il comprend :

✓ La justification de la leçon :

Elle consiste à faire ressortir l'utilité de l'enseignement / apprentissage pour l'apprenant(e), à faire percevoir la nécessité pour lui de s'approprier le concept ou la connaissance. Elle attire l'attention, de l'enseignant(e) et de l'apprenant(e) sur la notion à apprendre. Elle permet également d'éveiller la motivation des apprenant(e)s. Des questions du genre : « à quoi ces connaissances vont servir à l'apprenant(e) dans la vie courante ? Pourquoi est-il indispensable à l'apprenant(e) d'acquérir telles connaissances ou compétences ? » peuvent aider dans la formulation de la justification.

✓ Les objectifs spécifiques :

Ce sont les compétences ou les connaissances relevant du contenu de la leçon que l'enfant doit acquérir. La formulation des objectifs doit répondre aux principes de formulation d'un objectif spécifique (mesurable, observable, inscrit dans le temps, conditions de réalisation, seuil de performance...).

✓ Les ressources pédagogiques ou le matériel :

C'est l'ensemble des supports nécessaires et indispensables pour déterminer les contenus et les activités. Ce sont les documents, le matériel didactique conventionnel ou confectionné artisanalement, le matériel concret... Ces ressources sont de deux types : le matériel collectif et le matériel individuel ;

✓ Le corps principal de la leçon ou développement de la leçon :

Il constitue la partie essentielle de la leçon. C'est au cours de cette étape que la nouvelle notion est enseignée / apprise. L'enseignant(e) prévoit les différentes stratégies à utiliser, les activités mentales, pratiques ou physiques à mener par les apprenant(e)s et les consignes à donner.

Dans cette partie de la leçon, il s'avère indispensable de prendre en considération ce qui suit :

- la pertinence des notions à communiquer ;
- l'utilisation adéquate des matériels / ressources disponibles ;
- l'aspect « improvisation » / innovations ;
- les techniques de gestion de classe ;
- les aspects pédagogiques.

Dans le corps de la leçon nous avons les sous points suivants :

• L'introduction :

Elle comporte le rappel des prérequis ou pré-acquis et la motivation en sciences. En mathématique, ces deux points sont précédés du calcul mental / rapide.

• Le développement :

Il comporte la présentation de la situation problème, l'émission des hypothèses, les consignes, les activités des élèves (manipulations, échanges, discussions, description des démarches et procédures) et les points d'enseignements / apprentissages.

➤ La situation problème

La situation problème est une tâche concrète qui met l'apprenant(e) en situation de recherche face à un objet ou à un phénomène et qui le pousse à se poser des questions. Elle est un stimulateur de recherche-action que mènent les apprenant(e)s sous le regard avisé de l'enseignant(e) en vue de découvrir le fait scientifique caché dans l'objet ou le phénomène étudié. La situation problème est un obstacle, une difficulté que l'apprenant(e) tente de contourner en exploitant les ressources matérielles, humaines ou de contraintes diverses pour aboutir à un résultat. Elle donne lieu à des interprétations diverses, à des suppositions, donc à des émissions d'hypothèses à confirmer ou à infirmer de la part des apprenant(e)s à travers les observations, les expériences / démonstrations et les lectures qu'ils / qu'elles auront à mener au cours de la leçon.

Dans les mathématiques, la situation problème consiste à présenter un problème posé par l'enseignant(e)

aux apprenant(e)s pour leur permettre de donner les connaissances qu'ils ont du sujet ou de donner les réponses possibles au problème. Elle se place toujours en début de leçon comme point de départ du processus d'enseignement / apprentissage.

La situation problème se justifie par le fait que la conception de l'apprenant(e) a changé. Il n'est pas un ignorant à qui l'on enseigne des choses mais une personne qui possède une certaine expérience des phénomènes et de la vie, une personne qui a une somme importante de pré-acquis qu'il faut actualiser ou déconstruire pour qu'il se mette sur la voie scientifique.

Une situation problème présente un triple caractère; elle doit être :

- **stimulante** pour l'apprenant(e), car bien présentée, elle suscite en lui un étonnement, un questionnement qui va lui révéler une insuffisance, donc un besoin à satisfaire. De ce besoin naîtra un intérêt, une soif, d'où découlera une motivation qui le poussera à l'action pour découvrir la vérité ;
- **sécurisante**, dans la mesure où, loin d'être une colle, elle doit constituer pour l'apprenant(e) un défi surmontable à partir des moyens dont il dispose.
- **pratique**, c'est-à-dire en relation avec le milieu et les activités quotidiennes de l'apprenant(e)

En somme, la situation problème ne doit être ni trop facile, parce qu'alors l'apprenant(e) n'apprendrait pas grand-chose, ni trop difficile, sous peine de découragement et d'abandon de l'apprentissage ou de repli dans une attitude de dépendance à l'égard de l'enseignant(e) ou de ses pairs.

➤ **Emission des hypothèses**

Ce sont des réponses provisoires des apprenants par rapport à la situation problème qui leur a été présentée qui sont écrites au tableau pour permettre la vérification à la fin de la leçon qui est une comparaison des points d'enseignements / apprentissage et des hypothèses. L'émission des hypothèses répond au souci de la valorisation de l'apprenant(e). L'apprenant(e) dont les réponses provisoires se trouvent vérifiées se sent valorisé et sa confiance en lui-même augmente.

➤ **La consigne**

C'est une commande de travail, c'est un énoncé indiquant la tâche à exécuter. Concevoir une consigne est une activité qui mérite une très grande attention car de la qualité de la consigne dépendra en partie la réussite de la tâche. De même, une consigne peut faire l'objet d'interprétations multiples si elle n'est pas très précise. Entendre ou lire une consigne, active des mécanismes de compréhension et d'interprétation qui permettent à l'individu de construire une représentation de la tâche. Si cette représentation n'est pas adéquate, la tâche réalisée ne sera pas conforme à la consigne.

Les consignes répondent aux exigences de l'apprentissage. En ASEI-PDSI, la place prépondérante revient à l'apprentissage, le maître n'intervient que lorsque les enseignant(e)s sont incapables d'expliquer les notions, de justifier les réponses, de démontrer une technique ou pour tout simplement reprendre ce qui est proposé par un apprenant pour plus de clarté.

✧ **Des indicateurs pour élaborer une consigne précise**

Les éléments ci-après peuvent nous aider à élaborer une consigne avec plus de précision :

- pourquoi ce travail ? (quel intérêt a l'apprenant(e) à réaliser cette tâche ?)
- quoi faire ? (ce que l'apprenant(e) doit réaliser)
- comment faire et avec qui et ou quoi (conditions dans lesquelles l'activité sera réalisée).

✧ **Deux aspects sont à prendre en compte pour analyser la pertinence des consignes:**

- s'assurer que l'énoncé contient tous les renseignements qu'il faut à l'apprenant(e) pour réaliser la tâche.
- s'assurer que la consigne est univoque.

➤ **Les activités**

Ce sont des tâches concrètes que les apprenant(e)s exécutent en rapport avec la consigne donnée par l'enseignant(e).

➤ **Les points d'enseignement / apprentissage**

Ce sont les nouvelles connaissances, les savoirs et savoir-faire découverts à travers les activités menées. Ces différents éléments sont relevés au tableau et sur les ardoises ou les cahiers de brouillons puis synthétisés à la fin de la leçon pour constituer le résumé.

➤ **La vérification des hypothèses**

Elle est une activité qui consiste à amener l'apprenant(e) à confronter ses connaissances primaires (hypothèses) aux résultats de ses observations ou manipulations ou expériences et expérimentations. Il s'agit d'une comparaison des points d'enseignements / apprentissage aux hypothèses afin de confirmer ou d'infirmer celles-ci.

• **La conclusion ou synthèse**

C'est le résumé. Elle marque la fin de la leçon. L'occasion est donnée aux apprenant(e)s de tirer une synthèse de leurs débats, observations et manipulations pour rassurer l'enseignant(e) que les objectifs ont été atteints. Cette partie devrait être brève ; elle fait ressortir l'essentiel. A l'issue du résumé les apprenant(e)s, devraient établir les liens entre les notions apprises et la vie courante d'une part et la leçon à venir d'autre part.

➤ **Les liens avec la vie courante**

Il s'agit pour l'apprenant(e) de dire à quoi va lui servir la connaissance qu'il vient d'acquérir. L'établissement de ce lien répond à la nécessaire utilité des notions apprises pour la transformation ou l'amélioration du milieu, des conditions de vie. L'apprenant(e) doit savoir que l'école n'est pas un milieu isolé dans la localité mais qu'elle est un endroit où l'on apprend ce qui peut permettre à cette dernière de changer de façon positive. C'est le lieu où il acquiert les connaissances et compétences qui vont lui permettre de jouer son rôle d'acteur de changement de son village.

➤ **Les liens avec les leçons à venir**

Il s'agit pour l'apprenant(e) de dire à partir de ce qu'il a pu constater avec les leçons passées, quelles sont les leçons qui peuvent faire appel aux notions qu'il vient d'étudier. Ces liens permettent à l'apprenant(e) de se rendre compte que certaines notions sont liées. Il se rend compte que pour étudier telle notion, il faut d'abord maîtriser telle autre. Ils sont surtout intéressants pour l'enseignant(e), parce qu'ils lui permettent d'appréhender les prérequis nécessaires pour la construction des savoirs à venir. Les liens peuvent ne pas concerner la leçon qui suit immédiatement.

• **L'évaluation en ASEI-PDSI**

Elle correspond au S (See) du PDSI qui signifie :

- Observer ;
- Faire une rétrospection ;
- Evaluer.

Elle comporte deux aspects : **l'évaluation des acquisitions des élèves et celle de la prestation de l'enseignant(e).**

Elle peut se faire pendant la leçon. En ce moment, elle offre à l'enseignant(e) l'opportunité d'interagir avec les apprenant(e)s dans leurs raisonnements pendant le processus d'apprentissage pour corriger les malentendus ou rectifier les conceptions erronées. C'est ce que l'on appelle « l'accompagnement ». Elle peut se faire également après la leçon par les exercices d'application, de consolidation, de maison, de révision, des exercices pratiques c'est ce que l'on appelle « suivi ».

Cette évaluation concerne l'apprenant(e), mais dans cette approche, l'enseignant(e) est aussi évalué(e). A cet effet, il / elle recueille les réactions des apprenant(e)s et / ou des collègues sur la leçon présentée. Les observations sont faites sur tous les aspects de la leçon y compris la gestion du temps, le matériel utilisé, le climat de travail, le climat relationnel, les éléments qui ont été intéressants, les difficultés qui ont surgi, le niveau d'atteinte des objectifs.

L'évaluation de l'enseignement peut être faite sous plusieurs formes dont les plus recommandées sont :

- l'enseignant(e) pose des questions en rapport avec la leçon à l'apprenant(e) ;
- les apprenant(e)s répondent à un questionnaire sur certains aspects de la leçon ;
- les apprenant(e)s s'entretiennent oralement avec l'enseignant(e) sur certains aspects de la leçon ;
- les collègues observent la leçon et partagent leurs opinions avec l'enseignant(e) ;
- les apprenant(e)s émettent des observations écrites en rapport avec la leçon (méthode d'analyse avec des fiches gratuites);
- l'enseignant(e) rend compte des domaines nécessitant l'amélioration sur la base de son expérience lors du déroulement de cette leçon particulière (remplissage de la colonne observation de sa fiche de leçon).

NB : Quelle que soit la forme d'évaluation, l'enseignant(e) devrait introduire les changements dans les leçons futures ou celles qui seront reprises d'où le « I » du PDSI qui représente l'aspect amélioration du PDSI.

➤ **Le défi additionnel**

C'est un exercice comportant une difficulté supérieure aux exercices d'évaluation. Il est proposé aux apprenants qui réussissent les exercices d'évaluation avant le temps imparti pour leur éviter l'ennui, le dérangement des autres... Pour une meilleure organisation de la classe, le maître peut identifier un coin du tableau sur lequel, il met toujours ces exercices. Ainsi, les apprenant(e)s concernés prendront l'habitude de se référer à cette partie du tableau sans que le maître n'ait à intervenir.

➤ **Les activités de remédiation**

Ce sont des activités que l'enseignant(e) prévoit après la leçon pour les apprenant(e)s qui n'ont pas réussi l'évaluation des acquis. Pour réussir la remédiation, il devrait identifier les difficultés des apprenants au cours de la leçon et les regrouper selon leurs difficultés pour leur proposer les activités de remédiation.

Les activités de remédiation sont très importantes en ASEI-PDSI parce que l'apprentissage est considéré comme une construction, et en construction, les erreurs ne sont pas tolérées au risque de créer des catastrophes. Nous avons vu les liens qui s'établissent entre les notions. Ainsi, si la notion antérieure n'est pas maîtrisée, tous les efforts pour acquérir de nouvelles notions restent vains.

➤ **L'évaluation de la prestation**

Elle est aussi un élément important de cette nouvelle approche parce qu'elle permet à l'apprenant(e) de collaborer avec l'enseignant(e) dans la construction de ses savoirs. Les informations que les apprenant(e)s fournissent lors de cette évaluation peuvent aider l'enseignant(e) à améliorer l'organisation des contenus, les stratégies utilisées et la prestation. Cette évaluation peut être faite sous plusieurs formes dont les plus recommandées sont :

- ✓ l'enseignant(e) pose des questions en rapport avec la leçon à l'apprenant(e) ;
- ✓ les apprenant(e)s peuvent répondre à un questionnaire sur certains aspects de la leçon ;
- ✓ les apprenant(e)s peuvent s'entretenir oralement avec l'enseignant(e) sur certains aspects de la leçon ;
- ✓ les apprenant(e)s émettent des observations écrites en rapport avec la leçon (la méthode d'analyse avec des fiches gratuites)
- ✓ l'enseignant(e) peut se rendre compte des domaines nécessitant l'amélioration sur la base de son expérience lors du déroulement de cette leçon particulière.

L'évaluation de la prestation de l'enseignant(e) se justifie par le fait que dans le PDSI un des devoirs de l'enseignant(e) est d'améliorer la préparation et la pratique à partir des insuffisances constatées dans les précédentes exécutions. L'apprenant(e) qui est le principal intéressé dans cette situation peut aider le maître à mieux réussir sa tâche. Ce n'est pas aisé de faire parler les apprenant(e)s au début, mais si le maître crée un climat de confiance dans sa classe il peut bien réussir.

➤ **Activités de prolongement.**

Il s'agit pour l'enseignant(e) de proposer des activités qui permettront à l'apprenant(e) d'utiliser le savoir, savoir-faire ou savoir-être acquis pour transformer son milieu de vie. C'est pour permettre à l'apprenant(e) de réinvestir ce qu'il a appris à l'école dans sa famille, ou sa localité.

Activité pratique : Observation de la vidéo d'une leçon de mathématiques (1)

Objectif de l'observation : Faire voir comment se déroule une leçon et comment mettre en pratique chaque étape de cette leçon suivant l'approche d'ASEI-PDSI.

Vidéo observée : leçon de « Le cercle : généralités » au cours CM2

Les élèves-maîtres sont tenus de lire la fiche de cette leçon présentée dans les pages ci-dessous avant l'observation.

Pendant l'observation de la vidéo, les élèves-maîtres sont invités à :

- Concentrer d'abord leur attention sur l'ensemble du déroulement de la leçon suivant les étapes à mener durant la leçon selon l'approche ASEI-PDSI ;
- Noter ce qu'ils observent suivant les consignes données par le formateur ;
- Eviter de focaliser leur intérêt sur les erreurs censées être commises durant la leçon.

Exercices

- 1-Définis les concepts : mathématique et approche ASEI-PDSI ? (2pts)
- 2-Trouve 2 arguments qui justifient l'importance des mathématiques à l'école primaire. (4pts)
- 3-Cite deux principes de mise en œuvre efficace de l'approche ASEI-PDSI. (4pts)
- 4-Enumère les grandes étapes de la démarche d'enseignement-apprentissage d'ASEI-PDSI.

TEMPS DE REALISATION : 08 HEURES

Fiche de la leçon pour l'Observation de la vidéo (1)

Classe : CM2

Matière : Géométrie

Thème : Figures géométriques

Titre : Le cercle : généralités

Durée : 60 mn

Justification

Les apprenant(e)s connaissent la case ronde, pendant les vacances d'autres y habitent avec leurs grands-parents. Mais cette forme d'habitation se réfère à une figure géométrique, qui est le cercle. La leçon d'aujourd'hui vous permet de connaître ses propriétés et de pouvoir le réaliser en cas de besoin à l'école et dans la vie courante.

Objectifs spécifiques

A l'issue de la séance, l'apprenant(e) doit être capable de :

- construire le cercle
- donner les caractéristiques du cercle
- tracer le rayon et le diamètre

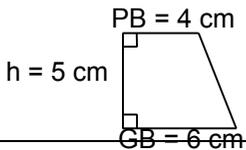
Matériel :

- **Collectif** : Compas, règle, tableau, craie.
- **Individuel** : Compas, règle, ardoise, crayon, cahier de brouillon, cahier de leçon, craie, stylo, gomme, feuilles blanches.

Document

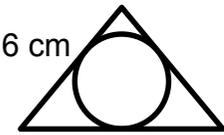
- Mathématiques CM1 et CM2, livre de l'élève, page 190-192
- Mathématiques, livre de l'élève CM1 et CM2, IPB, page 140-142.

Déroulement de la leçon

Etape / Durée	Activités d'enseignement / apprentissage		Point d'enseignement / apprentissage
	Rôle de l'enseignant(e)	Activités / attitude des apprenant(e)s	
I - INTRODUCTION (10 mn)			
Calcul mental / PLM (5 mn)	<ul style="list-style-type: none">- Maman dispose sur son étal 4 tas de 19 mangues chacun. Combien de mangues a-t-elle disposées en tout ?- Un élève dispose 7 groupements de 19 bâtonnets chacun. Combien de bâtonnets a-t-il disposés en tout ?	$19 \times 3 = 76$ mangues $19 \times 7 = 133$ bâtonnets	La révision de la multiplication avec retenue
Rappel des prérequis (4 mn)	<ul style="list-style-type: none">- Qu'est-ce que le trapèze ?- Construis un trapèze rectangle de grande base 6 cm, de petite base 4 cm et de hauteur 5 cm.	<ul style="list-style-type: none">- Le trapèze est un quadrilatère qui a deux côtés parallèles.- Construction  <p>PB = 4 cm h = 5 cm GB = 6 cm</p>	Le trapèze est un quadrilatère qui a deux côtés parallèles. La grande base, la petite base et la hauteur
Motivation (1 mn)	Communication de la justification et des objectifs	Ecoute attentive	

II - DEVELOPPEMENT (35 mn)			
Présentation de la situation problème et émission d'hypothèses (3 mn)	Présentation de la situation problème Ali et ses camarades doivent tracer une figure de forme ronde avec un crayon, mais le compas est cassé. Donne-leur des indications pour leur permettre de bien tracer la figure.	Emission d'hypothèses Ils doivent utiliser : les mesures nécessaires au traçage, un compas, une règle, une roue, une corde, une ficelle, une pointe, un bois, etc.	
Consigne 1 (9 mn)	Individuellement à partir d'un point sur votre cahier, avec ton compas, mesure une longueur de 8 cm, ensuite une ligne courbe fermée autour de ce point. Ecris le nom de la figure et définis-la, ainsi que le point. Présentez vos résultats au groupe, échangez et faites la synthèse	Mesure, traçage, écriture, définition, échange, synthèse.	<ul style="list-style-type: none"> - Le cercle est une ligne courbe fermée. - Le point est le centre ou le milieu.
Consigne 2 (7 mn)	Individuellement place trois points A, B, C sur le cercle, mesure ou compare les longueurs des segments OA, OB, OC. Nomme-les. Dites comment on construit un cercle. Présentez vos résultats au groupe, échangez et faites la synthèse.	Placement des points, comparaison, nomination, présentation, échange, synthèse.	Les segments OA, OB, OC ont la même longueur. Ce sont des lignes droites égales (rayons). Pour tracer un cercle, il faut chercher le centre et le rayon.

Etape / Durée	Activités d'enseignement / apprentissage		Point d'enseignement / apprentissage
	Rôle de l'enseignant(e)	Activités / attitude des apprenant(e)s	
Consigne 3 (6 mn)	Individuellement trace une droite passant par le centre du cercle. Nomme-le et dis ce que tu constates. Présentez vos résultats au groupe, échangez et faites la synthèse.	Traçage, nomination, présentation, échange, synthèse.	- Le diamètre. - Il divise le cercle en deux demi-cercles en passant par le centre.
Consigne 4 (8 mn)	Individuellement compare le diamètre au rayon et relève la formule de calcul du rayon et du diamètre. Présentez vos résultats au groupe et faites la synthèse	Comparaison, formule, présentation, échange, synthèse	- Le diamètre est le double du rayon ou 2 fois le rayon. - Rayon= Diamètre : 2 - Diamètre= Rayon × 2)
Vérification des hypothèses (2 mn)	Comparons ce que vous avez dit et ce que nous venons d'apprendre	Comparaison des hypothèses au point enseignement / apprentissage	
III - CONCLUSION / SYNTHESE (5 mn)			
Résumé (3 mn)	Qu'allons-nous retenir de ce que nous venons d'apprendre ?	Elaboration du résumé	- Le cercle est une ligne courbe fermée dont tous les points sont situés à la même distance autour du centre ou du milieu. - Tous les rayons sont des lignes droites égales. - Le diamètre est une ligne droite qui divise le cercle en deux demi-cercles en passant par le milieu. Le diamètre est le double du rayon. - Rayon = D : 2 ; Diamètre = R × 2 - Pour construire un cercle il faut chercher le centre et le rayon.
Lien avec la vie courante (1 mn)	A quoi va te servir ce que tu viens d'apprendre dans la vie ?	A construire des figures circulaires	
Lien avec la leçon à venir (1 mn)	Avec ce que nous venons d'apprendre, quelle leçon pouvons-nous étudier prochainement ?	Calcul du périmètre, la surface du cercle	

Etape / Durée	Activités d'enseignement / apprentissage		Point d'enseignement / apprentissage
	Rôle de l'enseignant(e)	Activités / attitude des apprenant(e)s	
IV - EVALUATION (10 mn)			
Des acquis (8 mn)	1. A l'aide de ton compas, construis un cercle de 4 cm de rayon puis trace son diamètre. 2. Construis un cercle dont le diamètre est de 10 cm.	1. Traçage 2. Rayon = $D : 2 = 10 \text{ cm} : 2 = 5 \text{ cm}$, Construction	
Défis additionnels	A partir du triangle isocèle dont les côtés mesurent 6 cm, trace un cercle à l'intérieur de ce triangle.		
Activités de remédiation	A prévoir en fonction des résultats de l'évaluation		
Décision par rapport à la leçon (1 mn)	Poursuite du programme ou reprise de la leçon en fonction des résultats de l'évaluation	Participation des apprenant(e)s	
De la prestation de l'enseignant (1 mn)	- Qu'est-ce que tu as aimé ? - Qu'est-ce que tu n'as pas aimé ? - Sur quels points voudrais-tu des explications complémentaires ?	Réponses des apprenant(e)s	
V - ACTIVITES DE PROLONGEMENT			
	Avec du papier cartonné découpez des cercles identiques qui te serviront à fabriquer des objets décoratifs.		

Introduction

A l'école, l'enseignant(e) a besoin de réunir un certain nombre de moyens pour pouvoir effectuer ses tâches pédagogiques. On peut citer parmi ces moyens le matériel didactique. Pour faciliter l'apprentissage et l'acquisition des notions en calcul, il convient d'étudier le matériel spécifique à cette discipline.

I. Définition et importance:

1.1. Définition

Les ressources : Il s'agit de l'ensemble des supports, matériels et documents utilisés en calcul.

Le matériel : est l'ensemble des instruments, des objets réels (concrets) et / ou figurés (semi-concrets) dont on a besoin pour mener une activité donnée

1.2. Importance

Si on remonte à l'étymologie du mot « calcul » on se rappelle aisément que l'humanité à ses origines, pour calculer, dénombrer, avait recours aux cailloux. Il convient donc que le jeune enfant qui fait ses premiers pas dans le monde de l'école, compte à l'image de ses lointains ancêtres, à l'aide de cailloux puis de bâtonnets avant d'accéder à des raisonnements plus abstraits. C'est pourquoi **les Instructions Officielles de 1945** nous disent que dans l'enseignement du calcul, « **partout l'opération manuelle doit précéder l'opération arithmétique ; l'expression du langage courant doit précéder l'expression du langage mathématique ... c'est sur des faits qu'il faut s'appuyer et nous ajouterons, c'est à des faits qu'il faut appliquer les calculs, les idées...** » Cela illustre bien l'importance du matériel dans les apprentissages en calcul. Il facilite les apprentissages et permet une meilleure compréhension des notions ; ce qui rend les séances vivantes et attrayantes.

Dans les différentes classes de l'école primaire, on doit s'efforcer de rendre l'enseignement du calcul aussi concret que possible car, sur le plan mental, il se trouve à une période dite « des opérations concrètes ». A cet âge, son intelligence ne peut pas accéder directement aux concepts, à l'abstrait. L'utilisation d'un matériel à manipuler est donc un impératif psychologique. C'est grâce au nombre concret qu'on conçoit le nombre abstrait.

Qu'arrive-t-il quand on suit la démarche inverse ? L'enfant énumère la série des nombres mais il n'a pas l'idée du nombre c'est-à-dire, il ne se rend pas compte des groupements d'unités auxquels ils correspondent. Le mètre ; le litre, le kilogramme sont des mesures réelles ; l'enfant ne peut avoir une idée exacte de ce que représentent ces grandeurs si souvent divisées en unités (sous-multiples), que si on le met en contact avec les réalités auxquelles elles correspondent.

Partir du concret est une des règles fondamentales pour faire apprendre le calcul aux élèves. Toute leçon de calcul est une vraie leçon de chose si elle est bâtie sur des objets aussi familiers que possible aux enfants. **Toute leçon de calcul doit commencer par une manipulation.**

II. Le choix du matériel

Il faut choisir un matériel d'utilisation commode et sans danger pour l'enfant.

Exemple : rondelles de bois ou de matières plastiques, graines...

Il faut éviter si possible les capsules métalliques trop bruyantes ou les billes ou autres graines rondes qui perturbent l'ordre en roulant sur ou sous les tables. Les objets pointus ou tranchants sont à éviter.

Le matériel doit répondre aux critères suivants :

- Qu'il soit simple et sans danger ;
- Qu'il soit maniable et pratique ;
- Qu'il soit varié.

2.1. Le matériel au cours préparatoire

Le matériel doit être trouvé dans l'environnement immédiat de l'enfant. Par exemple :

- Objets naturels : noix, graines, tiges, fruits, coquillage...
- Objets de récupérations industriels : capsules, bouchons, boutons, boîtes, matières plastiques...

L'enseignement se déroulant souvent de façon simultanée, il est indispensable de disposer d'un matériel collectif et d'un matériel individuel.

a- Le matériel collectif

C'est celui qui est utilisé par le maître et aussi par les élèves interrogés pour des manipulations au tableau. A titre d'exemple nous pouvons citer : le tableau noir, le tableau de feutre, la réglette pour opération, le boulier compteur, l'abaque, les objets dessinés et découpés, les cahiers, les livres, les stylos, les crayons, les ardoises, l'ardoise à points mobiles...

Il doit être de grande taille, pour être visible de tous les points de la classe.

b- Le matériel individuel

C'est celui qui doit disposer chaque élève. Il peut être composé de : bâtonnets, graines, cauris, bouchons, plastiques, boules d'argile, rondelles de bois, boîtes d'allumettes, figures géométriques découpées (ronds, carrés, rectangles, triangles). Tout ce matériel (individuel ou collectif) peut être aisément collectionné ou confectionné par le maître et / ou les élèves.

2.2. Le matériel au CE et au CM

a- le matériel collectif : les pièces de monnaie, des billets de banque, des tiges, des ficelles, des règles, des cordes, des cartons découpés (en unités, dizaines, centaines, mille) des figures découpées, des récipients (seau, calesse, bouteille, tino, boîte, pot...), une balance, les poids marqués, les mesures de capacités (le litre et ses multiples et sous-multiples), les différentes sortes de mètres (métallique, ruban, pliant...), le décimètre, la chaîne d'arpenteur, une bascule, l'équerre, le compas, un cadran de réveil, un rapporteur, un boulier compteur, l'abaque, le tangram, le cube numérique....

b - Le matériel individuel : règle, double décimètre, équerre, compas, cartons découpés (en unités, dizaine, centaines, mille)...

III. Utilisation des ressources d'enseignement / apprentissage dans les activités pratiques de classe

L'un des principes cardinaux de l'enseignement / apprentissage des disciplines scientifiques est l'utilisation des ressources (matériels et supports) pour concrétiser les leçons. Il est reconnu que les travaux pratiques sont à la base de la qualité des apprentissages et que la disponibilité du matériel est déterminante pour la pratique de ces travaux. Ce qui signifie que le manque, l'inadaptation, l'insuffisance ou la mauvaise exploitation de ces ressources est préjudiciable à la qualité de l'enseignement / apprentissage de ces deux disciplines. Or, le système éducatif burkinabé connaît ces difficultés.

Le but poursuivi ici est de fournir aux élèves-maîtresses et aux élèves-maîtres, l'occasion d'acquérir les expériences sur la manière dont les ressources peuvent être mobilisées et utilisées afin de rendre l'enseignement / apprentissage des mathématiques et des sciences plus pratique pour l'amélioration de la qualité de ces matières. En effet, il existe une diversité de ressources (humaines, matérielles et techniques) qui comportent chacune ses particularités.

La problématique qui se pose est comment l'enseignant(e) va adapter une diversité de méthodes, de stratégies, de ressources au profit d'apprenants qui sont eux-mêmes différents les uns des autres.

Il s'agira donc d'amener les élèves-maîtresses et élèves-maîtres à faire ressortir les interactions des différents types de ressources en vue de leur utilisation optimale.

3.1. Les types de ressources d'enseignement / apprentissage en mathématiques.

✧ Les documents et supports didactiques

Il s'agit des matériels et supports tels que les livres, les guides de l'enseignant(e), les cahiers d'exercices,

les graphiques, les schémas, les journaux, les magazines, les cassettes vidéo, etc.

Ces documents facilitent :

- l'individualisation de l'enseignement en permettant aux apprenant(e)s d'évoluer à leur rythme d'étude selon ce qui les intéresse ;
- l'organisation et la centralisation de l'instruction par la fourniture d'une expérience en lecture courante, la suggestion d'activités, de questions, etc. ;
- la lecture, l'étude, l'appréciation de la preuve et la capacité à résoudre les problèmes par l'apprenant(e) à travers l'exécution des activités suggérées ;
- l'amélioration des compétences des enseignant(e)s en leur offrant différentes approches pour aborder les leçons sur des thèmes particuliers.

❖ **Le matériel didactique**

- L'équipement scientifique comprend les compendiums et les planches scientifiques. Il peut être défini comme l'ensemble des objets, des figures, des outils, des gravures permettant d'illustrer et de concrétiser les concepts et les notions scientifiques à enseigner à l'école. Les éléments de base auxquels on fait référence constituent le minimum nécessaire aux travaux / expériences pratiques en leçons de sciences.
- L'équipement mathématique est composé du compendium métrique formé du matériel de pesée, de mesures de longueur et de capacités.

Il comprend également le matériel conventionnel et le matériel fabriqué artisanalement à partir des matériaux locaux ou collectionnés. Il est souhaitable que chaque apprenant(e) dispose de matériel individuel pour faciliter les manipulations et renforcer les acquisitions.

Le matériel didactique est pour l'enseignant(e) et l'apprenant(e) une ressource essentielle d'enseignement / apprentissage. Le matériel conventionnel doit être nécessairement renforcé par du matériel confectionné à partir de matériels locaux ou puisé du milieu. La performance des élèves en activités pratiques est déterminée par la bonne utilisation de ce matériel. Leur disponibilité constitue un atout majeur pour un enseignement / apprentissage efficace des mathématiques et des sciences à l'école.

L'école étant ouverte sur le milieu, il importe que des personnes de ressources interviennent pour apporter leurs contributions dans la mise en œuvre du processus d'enseignement / apprentissage.

3.2. L'utilisation efficace des ressources d'enseignement / apprentissage dans les activités pratiques

Pour une exploitation efficace des ressources d'enseignement / apprentissage, l'enseignant(e) doit développer et pratiquer des principes qui lient les activités pratiques aux concepts abstraits. L'application des principes fondés sur l'approche ASEI-PDSI étant inévitable, il faut baser l'enseignement / apprentissage sur les activités centrées sur l'apprenant(e) à travers les expériences et « improvisation » (contextualisation). C'est dire que l'apprentissage théorique et les activités pratiques doivent être liés.

3.3. Les dispositions pratiques pour conduire les expérimentations, les expériences et les démonstrations.

L'enseignement des mathématiques a pour but le développement d'une culture scientifique chez les apprenant(e)s. En effet, la réalisation des activités pratiques dans l'enseignement / apprentissage permet aux apprenant(e)s de / d' :

- ✓ développer des compétences de conception ;
- ✓ accroître la performance de huit aspects des attitudes scientifiques que sont : la curiosité, l'ouverture d'esprit, l'objectivité, l'honnêteté intellectuelle, la rationalité, la volonté de réserver son jugement lorsqu'on n'est pas convaincu, l'humilité et l'attachement à la vie.

L'atteinte de ce but passe par la manière de conduire les expérimentations, les expériences et les démonstrations qui influencent grandement la capacité des apprenant(e)s à maîtriser les notions apprises.

Cependant, on constate sur le terrain que les dispositions pratiques en la matière ne sont pas toujours bien suivies. Cette situation nous amène à nous pencher sur la question dans le but de renforcer la pratique / classe des enseignant(e)s. Ainsi, nous passerons en revue les phases de préparation et d'exécution de manipulations de

matériels sans lesquels il n'y a point d'expériences.

3.4. Les phases qui sous-tendent une manipulation adéquate

✧ La phase préparatoire

Toute activité d'enseignement / apprentissage nécessite une préparation préalable. Cette préparation passe par la mobilisation du matériel aussi bien par le maître / la maîtresse que par les apprenant(e)s en fonction des situations. Toutes les activités visant à la collecte, à la confection et à l'utilisation des matériels doivent être réfléchies et bien planifiées afin de faciliter l'apprentissage. Notons que le choix d'un matériel ou d'un médium d'enseignement / apprentissage repose avant tout, sur sa capacité à faciliter la réalisation des objectifs énoncés. Il importe également pour le maître / la maîtresse de / d' :

- simplifier les termes des leçons compte tenu du niveau des apprenant(e)s ;
- proposer des situations variées pour amener les apprenant(e)s à raisonner, à formuler des hypothèses, à analyser des informations et à énoncer clairement des conclusions ;
- mener l'expérience ou la démonstration avant la séance ;
- éviter d'étudier plusieurs notions à la fois au cours d'une même séance surtout dans les petites classes.

La définition d'un endroit spécifique pour mener les expériences et l'organisation des apprenant(e)s en groupes équilibrés doivent être réfléchies à l'avance. Il importe aussi de faire les tests de fonctionnalité du matériel au risque d'être confondu lors de certaines expérimentations. En effet, l'utilisation du matériel conventionnel peut présenter des difficultés à l'enseignant(e) lui-même / elle-même et c'est la raison pour laquelle, il / elle devra se familiariser avec le matériel à utiliser pendant la leçon.

✧ La phase d'exécution

Au cours de la leçon, le maître / la maîtresse veillera à :

- disposer les apprenant(e)s de manière à ce qu'ils puissent observer et noter leurs observations séance tenante ;
- communiquer aux apprenant(e)s certaines caractéristiques du matériel en vue de leur utilisation efficace (danger, fragilité, lourdeur...) ;
- expliquer les procédures de manipulations correctes afin de permettre aux apprenant(e)s de manipuler les équipements avec confiance tout en faisant la promotion de leurs compétences ;
- recueillir les réponses des apprenant(e)s sans parti pris ;
- autoriser les apprenant(e)s autant que possible à utiliser les équipements / appareils pendant les expériences en classe ;
- encourager les apprenant(e)s à observer ;
- susciter chez les apprenant(e)s la curiosité, le désir de comprendre les phénomènes par des consignes et des questions précises, concises et univoques ;
- faire s'il y a lieu, un croquis annoté présentant les différentes parties de la situation.

Par ailleurs, il importe de développer chez les apprenant(e)s leur sens de responsabilité pour une bonne manipulation, un entretien correct et une conservation judicieuse du matériel et des équipements / appareils.

La réussite des expérimentations, des expériences et des démonstrations sont liées à des dispositions pratiques qu'il convient de savoir et d'appliquer. Il y a d'une part les dispositions liées à la préparation des activités et d'autre part celles liées à leur exécution. Les mathématiques, tout comme la science, ne sauraient atteindre leurs buts si les leçons sont conduites à l'improviste. La prise en compte des dispositions pratiques sus-évoquées est essentielle et les acteurs de l'œuvre pédagogique sont invités à prendre les mesures utiles pour leur bon respect.

L'enseignement des mathématiques doit avoir pour but le développement d'une culture scientifique chez les apprenant(e)s à travers l'utilisation efficace des ressources disponibles dans le milieu de vie.

Cependant, le manque de sélection et d'utilisation adéquate de ces ressources a pour conséquence, l'absence d'innovation dans l'enseignement / apprentissage et d'amélioration des résultats.

Toutes les activités visant à la collecte, la confection et l'utilisation des matériels doivent être réfléchies et

bien planifiées afin de faciliter l'apprentissage.

IV. La confection et l'utilisation de quelques matériels

Le matériel de calcul n'étant pas toujours disponible dans les écoles, il importe que tout maître sache comment confectionner et utiliser les plus usuels.

4.1. L'ardoise à points mobiles :

a- Matériel à rassembler

- Une planchette en bois, en contre-plaqué ou en carton, fort de 30 cm de long sur 20 cm de large
- Une ficelle, un morceau de bois ;
- 20 clous ;

Des bouchons en matières plastiques, des rondelles ou des capsules percées afin de pouvoir être disposés rapidement sur la planchette.

b- Fabrication

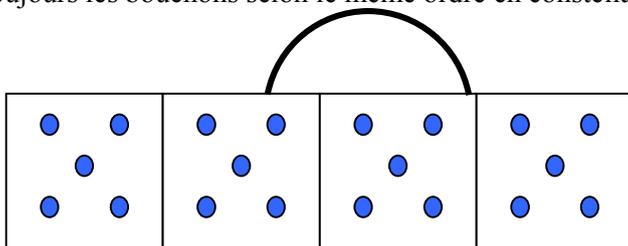
Enfoncer les clous comme l'indique la figure ci-dessous. Couper les pointes à trois (03) centimètres de la planchette ;

Clouer le morceau de bois au dos de la planchette pour pouvoir la tenir ;

Mettre la ficelle pour accrocher la planchette.

c- Utilisation

L'ardoise à points mobiles sert aux manipulations collectives pendant l'étude des nombres surtout au cours préparatoire: présentation, décompositions (additive puis soustractive). Pour une utilisation adéquate, il faut disposer toujours les bouchons selon le même ordre en constellation à base de cinq (5)



4.2. La règlette pour opérations

a- Matériel à rassembler :

- Une latte de bois parallélépipédique
- De la peinture
- Une règlette de 10 dm

b- Fabrication

- Découper dans la latte des morceaux de 1, 2, 10 dm
- Indiquer à la peinture les différents dm comme ci-dessous

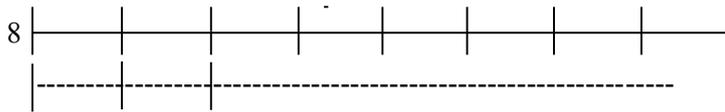


c- Utilisation

La règlette de 10 dm est la règlette repère. Pour une addition : placer bout à bout contre la règlette repère, les règlettes correspondant au nombre à additionner : lire le résultat sur la règlette repère.

Pour la soustraction : placer la règlette à soustraire contre le repère à partir de la graduation correspondant au grand nombre ; lire le résultat à gauche.

Exemple $8 - 6 = 2$

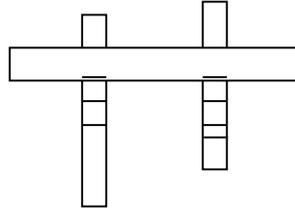


4.3. Le compteur

a – Description

Le compteur est un instrument en carton, composé de bandes en carton portant chacune les chiffres de 0 à 9 de façon successive.

Les bandes coulissent à travers un support en carton perforé. On peut lire les nombres ainsi formés horizontalement. La position des bandes sur le compteur correspond au rang du système de numération décimale.



b – Conseils

Prévoir un dispositif pour accrocher le support au mur de la classe. Il faut veiller à ce que les bandes coulissent rapidement sur le support. Le nombre de bandes du compteur est à adapter suivant le niveau de la classe. 2 bandes pour le CP (les nombres de 0 à 99), 3 pour le CE1 (les nombres de 0 à 999), 4 pour le CE2 ...

c -Utilisation

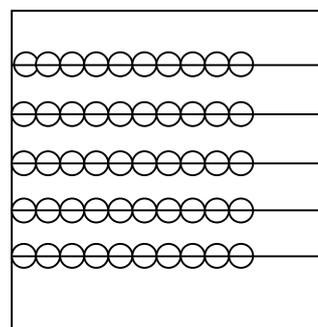
Avec le compteur, on peut lire et écrire des nombres. On peut également additionner des multiples de dix, de cent ...

4.4. Le boulier compteur ou le boulier décimal

a - Description

Le boulier comprend :

- Un cadre rectangulaire en bois ou en métal.
- Des tiges transversales, horizontales. Ces tiges peuvent être en fil de fer ou en ficelle. Elles représentent de haut en bas ou de bas en haut le rang des unités, des dizaines, des centaines, des mille... Sur chaque tige on trouve 10 rondelles (boules) représentant chacune une unité du rang donné. On choisit la partie de gauche ou de droite pour stocker les rondelles.
- Les rondelles que l'on place de l'autre côté servent à représenter un nombre, qui est donc matérialisé par le nombre de rondelles de chaque rang.



Unités
Dizaines
Centaines
Mille
Dizaines de mille

b - Conseils et utilisation

Varié la couleur des rangs. L'intervalle entre les tiges transversales doit être suffisamment large pour faciliter les manipulations.

Le boulier sert à lire et à écrire des nombres. Il sert également à faire l'addition et la soustraction

4.5. L'abaque

a - Description

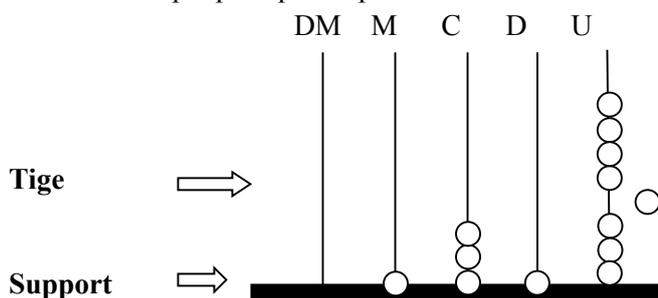
L'abaque est composé d'un socle en bois ou en métal sur lequel se dressent des tiges rectilignes. Ces tiges sont alignées sur le socle et chaque tige représente un rang dans le système décimal de numération. Vu de face, la tige située à l'extrême droite représente le rang des unités, puis en allant vers la gauche le rang des dizaines, des centaines, des mille, des dizaines de mille etc. On peut disposer autant de tiges que l'on veut suivant la taille des nombres avec lesquels on aura à travailler. On dispose d'autre part des rondelles percées en leur centre que l'on empile sur les tiges. Chaque rondelle sur une tige représente alors une unité à un rang donné. Ainsi, le principe de l'abaque est de représenter les nombres en faisant apparaître les différents groupements qui constituent chaque rang. Il y a l'abaque maître et l'abaque élève.

b - Conseils et utilisation

Choisir du bois de qualité et bien résistant. Les tiges doivent être bien fixées avec de la colle forte au socle. On peut utiliser des couleurs pour les rondelles spécifiques à chaque rang. Les rondelles peuvent être des capsules percées. Il faut des boîtes de rangement pour les rondelles.

L'abaque sert à lire et à écrire les nombres. On peut faire également l'addition et la soustraction avec l'abaque.

Exemple pratique : représentation du nombre 1318.

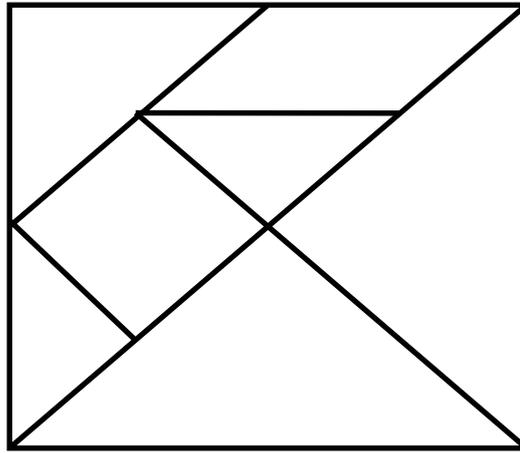


4.6. Le tangram

C'est un jeu de patience d'origine chinoise qui s'est répandu en Europe au début du XIX^{ème} siècle. Il est composé de sept (7) pièces formant un carré.

- 2 grands triangles rectangles isocèles égaux
- 1 triangle rectangle isocèle de taille moyenne
- 2 petits triangles rectangles isocèles égaux
- 1 carré
- 1 parallélogramme

a -Exemple de construction



b - Comment utiliser le tangram

Le tangram est un jeu qui s'apparente au puzzle. Il s'agit d'assembler toutes les pièces pour former des silhouettes d'objets, de personnages, d'animaux, voire d'autres figures géométriques.

Dans un premier temps, on laisse les enfants manipuler librement pour créer des figures de leur choix.

Dans un deuxième temps, si le matériau utilisé pour la fabrication du jeu est assez rigide (bois – carton fort), il sera alors possible de demander aux élèves de reproduire sur feuille le tracé de figures obtenues en suivant le contour de chaque pièce. Les modèles ainsi tracés pourront être échangés ; chaque enfant reproduisant alors à l'aide des pièces de son tangram, la silhouette créée par son camarade.

Dans un troisième temps, les élèves pourront reproduire les modèles donnés par le maître. On peut ainsi demander de reconstituer le grand carré.

D'autres exercices sont aussi possibles ; en utilisant les 7 pièces, constituer un rectangle, un énorme triangle ou un parallélogramme...

c -Qu'est-ce que l'enfant apprend ?

Le tangram prépare l'élève à identifier de façon active les caractéristiques de certains objets géométriques.

Il lui permet de :

- Reconnaître et décrire les propriétés d'une figure ;
- Faire des exercices de constructions et de reconstitutions de figures géométriques
- Comparer et calculer les aires des figures ;
- Comparer les périmètres de figures dont les aires sont équivalentes
- Retrouver la formule de l'aire du parallélogramme connaissant celle du rectangle ;
- Favoriser l'écriture décimale des nombres ;
- Faciliter la compréhension de la notion de fractions,
- Favoriser l'écriture fractionnaire des nombres.

4.7. Le cube numérique

a - Description

Il se compose de cubes, de barres et de plaques symbolisant respectivement les unités, les dizaines et les centaines.

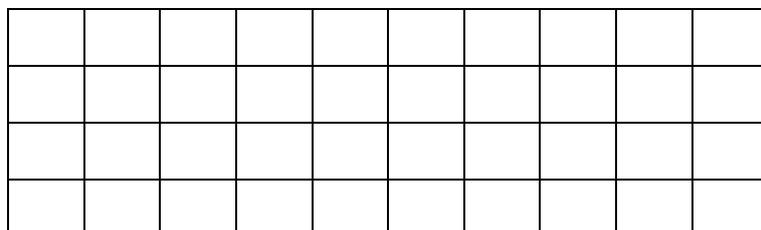
Un cube



une barre



une plaque



b- Utilisation

Il peut être utilisé aussi bien en système métrique, en géométrie qu'en arithmétique.

En arithmétique, il est utilisé lors des manipulations collectives pour l'étude des nombres (lecture, écriture, addition, soustraction, multiplication, division).

4.8 Le disque de fraction

Matériel à rassembler :

Matériaux : papier (deux feuilles de papier).

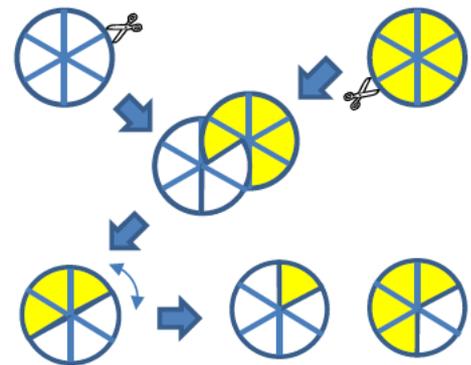
Instruments : stylo, crayon de couleurs, ciseaux, compas, rapporteur, règle.

Fabrication

1. Tracer et découper deux disques de même dimension avec un compas et des ciseaux ;
2. Colorier un des disques ;
3. Tracer les rayons sur les deux disques de sorte à obtenir des parts égales selon la fraction voulue en utilisant un rapporteur ou le compas. On peut aussi procéder par pliage ;
4. Couper une partie de chaque disque sur la ligne (rayon) jusqu'au centre ;
5. Enchevêtrer les deux disques ;
6. Faire glisser l'un des disques sur l'autre pour l'enseignement des notions.

Exemple :

Fraction dont dénominateur est 6



Utilisation

L'enseignant(e) peut utiliser les disques de la fraction pour enseigner :

- La notion de fraction ;
- L'addition et la soustraction des fractions ;
- La comparaison d'une fraction à l'unité ;
- Prendre une fraction d'une grandeur ;
- La comparaison des fractions ;
- L'étude des angles.

Conclusion

Le matériel demeure l'un des éléments indispensables à l'enseignement du calcul à l'école primaire. Pour ce faire, le maître devra se conformer à cette exigence qui émane des instructions officielles, et des prescriptions psychologiques. Aussi fera-t-il un choix judicieux du matériel en fonction du milieu et des différents cours.

Il faut commencer la leçon de calcul par des manipulations de matériel collectif ; inviter ensuite les élèves à utiliser leur matériel individuel ; puis passer à l'étape de la représentation figurée pour enfin atteindre celle abstraite.

Les mécanismes utiles se montent, les acquisitions se fixent et alors comme l'écrit Bergson dans La pensée et le mouvant : « L'intelligence remonte de la main à la tête ».

Exercices

- 1- Qu'appelle-t-on : matériel collectif ? Matériel individuel ? Matériel concret ? Matériel semi concret ? (4pts)
- 2- Cite deux ressources d'enseignement / apprentissage que tu connais. (2pts)
- 3- Définis trois critères essentiels que doit remplir le matériel de calcul (3pts)
- 4- L'étude du tangram facilite l'acquisition d'autres connaissances en géométrie et en arithmétique : donne 4 exemples qui le prouvent. (2pts)
- 5- Exercices pratiques de manipulations avec l'abaque et le boulier :
 $915 + 75$; $1010 - 815$; $514 - 226$ (6pts)
- 6- Cite trois raisons qui justifient la nécessité de l'utilisation du matériel lors des séances de calcul. (3pts)

TEMPS DE REALISATION : 08 HEURES

Partie D : le Procédé La Martinière (PLM)

Introduction

L'efficacité des apprentissages scolaires est tributaire d'un ensemble de méthodes de techniques et de procédés que les maîtres doivent s'approprier. Le Procédé La Martinière (PLM) est particulièrement utilisé en calcul mental. Mais que désigne-t-on sous ce vocable ? Quelle importance revêt-il ? Comment est-il mis en œuvre ?

I. Définition

Le PLM est une technique de contrôle rapide qui ne nécessite pas de longues corrections mais qui permet au maître de contrôler les acquisitions de tous les élèves quel que soit l'effectif de la classe. Pour **Macaire F**, le PLM est « **un procédé qui permet une vérification pratique et rapide de l'acquisition et de la solidité des connaissances en jugeant une classe sur un point précis et dans un délai très court.** »

II. Historique

Son initiateur est Tabareau, professeur de la Faculté des sciences de Lyon et directeur de l'école La Martinière située dans la rue La Martinière. C'est en 1826 qu'il imagina le procédé qui devait lui permettre de contrôler d'abord les connaissances en mathématiques et ensuite dans les autres disciplines, de ses nombreux étudiants disposés en longues travées (rangées de tables placées les unes derrière les autres) sans avoir à se déplacer. Bien sûr, le procédé a subi depuis de multiples transformations et s'est étendu à d'autres niveaux d'enseignement. Amélioré par certains et dénaturé par d'autres, il a néanmoins gardé sa vocation première qui est de permettre un contrôle rapide de connaissances dans une classe.

III. Importance

Le contrôle par le PLM crée dans la classe un climat d'attention soutenue de travail et d'ambiance. Il fait gagner du temps et les corrections sont immédiates. Le PLM permet d'interroger tous les élèves à la fois et de déceler ceux qui ont besoin d'être suivis de plus près, ce qui présente un intérêt en matière d'évaluation formative et de différenciation des apprentissages.

IV. Objectifs

Le PLM vise à :

- permettre au maître un contrôle rapide des connaissances des élèves en un temps limité ;
- entraîner l'élève à la concentration et à l'attention ;
- développer chez l'élève la mémoire et la précision.

V. Démarche pédagogique

Le bon fonctionnement du PLM dépend du matériel et du déroulement de l'exercice.

a) Organisation matérielle

Matériel collectif de la classe

- Tableau noir,
- Craie,
- Chiffon ou éponge.

Matériel individuel du maître

- Questionnaire élaboré avec clarté et dont les consignes sont précises ;
- Un petit bâton (pour donner le signal) ;
- Un tableau d'évaluation.

Matériel individuel de l'élève

- Une ardoise,
- De la craie,
- Un chiffon.

b) Dispositions à prendre par le maître

- Vérifier que l'élève a son matériel individuel au complet ;
- Exiger que ce matériel individuel au complet soit posé sur les tables ;
- Vérifier que les élèves ont disposé leurs mains à plat de part et d'autre de leurs ardoises ;
- Exiger une classe silencieuse et attentive ;
- Se tenir à un endroit qui permet de contrôler l'ensemble de la classe ou par rangée.

c) Déroulement

Ce procédé a été introduit pour contrôler le travail de l'ensemble classe en un temps record. Son application requiert l'utilisation de coups de bâton ou de règle dont le nombre varie d'un enseignant à l'autre. Les principes à respecter pour garantir son efficacité sont :

- Capturer l'attention des apprenants avant de proposer l'exercice,
- Proposer un temps suffisant de réflexion pour rechercher ou calculer mentalement la réponse ;
- Accorder tout juste le temps nécessaire pour écrire la réponse.

1^{ère} phase

- Le maître invite les élèves à lever la craie, les coudes sur la table, demande toute leur attention, et s'assure que tous les élèves l'écoutent ;
- Il pose la 1^{ère} question, distinctement, lentement une seule fois, et accorde le temps qu'il faut pour réfléchir ;
- Il donne le 1^{er} coup de bâton et les élèves écrivent rapidement la réponse en gros caractère sur les ardoises puis les renversent pour cacher les réponses ;

2^{ème} phase

- Le 2^{ème} coup est tapé et chaque élève dépose la craie et lève l'ardoise des deux mains, les coudes sur la table.
- Le maître interroge un élève qui donne la réponse et / ou la règle appliquée pour trouver la réponse et l'applique à son opération ;
- Il donne la réponse qui peut être écrite au tableau par le maître ou l'élève lui-même.

3^{ème} phase

- 3^{ème} coup : Le maître reformule clairement la question et les élèves qui ont trouvé la réponse lèvent les ardoises toujours les coudes sur la table.
- Pendant que le maître contrôle les réponses justes, ceux qui n'ont pas réussi prennent la réponse sur leurs ardoises ;
- Le maître contrôle lorsqu'il finit avec ceux qui ont réussi.

4^{ème} phase

- 4^{ème} coup : Le maître fait effacer les ardoises puis il poursuit les exercices en reprenant le même processus.

- A la fin du contrôle, il évalue le niveau de la classe en comptant le pourcentage (%) de réussite dans l'ensemble des exercices.

N.B : Le maître doit reprendre la leçon s'il s'est avéré après contrôle que 30 % de ses élèves se sont trompés dans les exercices.

VI. Champ d'application du procédé

Le PLM peut être utilisé pour le contrôle des connaissances pas seulement en calcul mais aussi dans la plupart des disciplines (en français ou en éveil) et dans tous les cours. Cependant les réponses doivent être courtes.

Conséquences / implications pédagogiques

- Vu l'effort qu'il exige de l'élève, un exercice conduit par ce procédé ne doit pas être long.
- La correction de chaque exercice doit être faite immédiatement et non au terme de la série de questions pour éviter que les élèves ne reproduisent les mêmes erreurs.
- Les corrections intéressent toute la classe et non pas seulement les élèves qui ont donné des réponses fausses (ou qui n'ont pas su répondre).
- Il faut poser des questions claires, courtes et précises, pour permettre des réponses claires courtes et précises.
- Le maître doit graduer le niveau des questions par ordre de difficultés croissantes. Ce qui exige de sa part une préparation minutieuse de la leçon.
- L'exercice devra se dérouler dans la plus grande discipline afin que les questions ne soient pas à répéter.
- Il faut éviter les coups de bâton intempestifs qui traumatisent.
- N'utiliser que l'ardoise du CP au CM (les cahiers de brouillon et autres feuilles ne facilitent pas le contrôle).
- Eviter d'utiliser la règle plate du tableau comme bâton de signal.
- Veiller à ce que les élèves n'utilisent ni leurs vêtements, ni leur langue pour effacer les ardoises.
- Exiger de chacun une éponge.

NB : Bien que le PLM soit l'une des meilleures formes de contrôle fréquent et parfois inopiné des connaissances dans nos classes, il ne suffit pas à lui seul, et doit être complété par d'autres techniques de contrôle : exercices écrits (devoirs dans les cahiers).

Voilà à titre d'exemple un tableau d'évaluation selon le PLM

Classe :

Date :

Présents :

	Questions	Nombre de réponses justes	% de réussite	Nombre de réponses fausses	% d'échecs	Conséquences pédagogiques
Arithmétique						
Conjugaison						
Grammaire						

Conclusion

Le Procédé La Martinière n'est qu'un moyen aux mains des enseignants. Sa mise en œuvre ne peut être efficace que si les dispositions prescrites dans la démarche, sont rigoureusement observées. Cependant, comme la méthode, il ne vaut que ce que vaut son utilisateur.

Exercices

1-Quels sens donnes-tu au PLM ? (1 pt)

2-Dis dans quel contexte le PLM est né et qui en est le précurseur

(2 pts)

3-Mets une croix dans la case qui convient: (3 pts)

a- Les corrections des exercices dans le PLM concernent seulement les élèves qui n'ont pas trouvé la bonne réponse.

V F

b- Il est recommandé d'utiliser l'ardoise seulement au CP pour répondre aux questions administrées par le PLM.

V F

c- Il faut répéter la question plusieurs fois pour que les élèves puissent la retenir.

V F

4-Quelle est l'utilité du PLM à l'école ? (1 pt)

5- Décris la démarche du PLM. (8 pts)

6-Donne un exemple d'exercice de contrôle possible par le PLM dans quatre disciplines au choix. (4 pts)

TEMPS DE REALISATION : 08 HEURES

DOCUMENT DE SORTIE DE L'UNITE I

Post-test

1- Quels sens donnes-tu aux concepts et expressions suivants : calcul, mathématiques, matériel collectif, individuel, matériel concret, matériel semi-concret, PLM ? (3 pts)

2- Définis trois critères essentiels que doit remplir le matériel de calcul (3 pts)

3- A partir de l'abaque et du boulier compteur, effectue les opérations suivantes :

$915 + 75$; $1010 - 815$; $514 - 226$. (3 pts)

4- Dis dans quel contexte le PLM est né et qui en est le précurseur. (2 pts)

5- Quelle est l'utilité du PLM à l'école ? (2 pts)

6- Décris le déroulement du PLM (4 pts)

7- Cite trois matériels collectifs qui entrent dans l'enseignement du calcul. (3 pts)

8- Cite trois raisons qui justifient l'utilisation du matériel lors des séances de calcul. (3 pts)

9- Donne un exemple d'exercice de contrôle possible par le PLM dans quatre disciplines au choix. (4 pts)

10- En quoi les mathématiques sont importantes sur le plan scolaire puis sur le plan social ?

(3 pts)

11- Faire confectionner à l'aide d'un contre-plaqué, d'une latte, des clous, d'une pince d'un marteau, d'une scie, une ardoise à points mobiles. (3 pts)

CORRIGE DU POST-TEST

1. Définition des concepts

- Calcul : Selon le petit Larousse illustré, il provient du mot latin *calculus* qui veut dire caillou, servant à compter, ce qui rappelle la manière de compter des bergers Romains de l'antiquité pour dénombrer leurs animaux. C'est cette image du caillou associée à l'idée du nombre qui a engendré le concept de « calcul » qui désigne de nos jours toutes les opérations visant à déterminer, à apprécier à évaluer une grandeur.

Il est donc la mise en œuvre des règles élémentaires d'opérations (addition – soustraction – multiplication – division) sur les nombres.

A l'école primaire le calcul est parfois utilisé à la place des mathématiques pour désigner un ensemble de connaissances théoriques et pratiques sur les nombres (arithmétique) les mesures (système métrique) et les formes (géométrie).

- Les mathématiques désignent couramment l'ensemble des disciplines qui étudient les propriétés d'êtres abstraits tels les nombres (arithmétique), les figures que peut présenter l'étendue (géométrie), et les unités de mesure (système métrique), principalement à un niveau supérieur d'abstraction. Il en est de même pour les relations qui existent entre ces différents êtres.

- Le matériel collectif désigne l'ensemble des instruments ou des objets utilisés par le maître et les élèves lors des manipulations collectives.

- Le matériel individuel désigne l'ensemble des objets dont chaque élève doit disposer en vue des manipulations individuelles.

- Le matériel concret, ce sont tous les objets réels utilisés par le maître et / ou les élèves au cours d'une leçon. Ce matériel sert de support pour l'acquisition des apprentissages.
 - Le matériel semi-concret représente les objets dessinés ou découpés servant de support pour le maître et les élèves au cours d'une leçon.
 - Le Procédé La Martinière (PLM) est une technique de contrôle rapide des connaissances acquises par les élèves.
2. Le matériel de calcul doit être sans danger pour les élèves ; il doit être simple ; il doit être varié.
 3. A partir de l'abaque et du boulier compteur, j'effectue les opérations suivantes :
 $915 + 75 = 990$; $1010 - 815 = 195$; $514 - 226 = 288$.
 4. En 1826, Tabareau, professeur de la faculté des sciences de Lyon et directeur de l'école La Martinière imagina un procédé qui devait lui permettre de contrôler les connaissances de ses nombreux étudiants disposés en longues travées sans avoir à se déplacer ; c'est dans un tel contexte que le PLM est né. Tabareau en est donc l'initiateur.
 5. Le PLM est utile car il fait gagner du temps au maître et les corrections sont immédiates. Il permet d'interroger tous les élèves à la fois et de déceler tous ceux qui ont besoin d'être suivis de plus près.

6. Déroulement du PLM

1^{ère} phase

- Le maître invite les élèves à lever la craie, les coudes sur la table, demande toute leur attention, et s'assure que tous les élèves l'écoutent ;
- Il pose la 1^{ère} question, distinctement, lentement une seule fois, et accorde le temps qu'il faut pour réfléchir ;
- Il donne le 1^{er} coup de bâton et les élèves écrivent rapidement la réponse en gros caractère sur les ardoises puis les renversent pour cacher les réponses ;

2^{ème} phase

- Le 2^{ème} coup est tapé et chaque élève dépose la craie et lève l'ardoise des deux mains, les coudes sur la table.
- Le maître interroge un élève qui donne la réponse et / ou la règle appliquée pour trouver la réponse et l'applique à son opération ;
- Il donne la réponse qui peut être écrite au tableau par le maître ou l'élève lui-même.

3^{ème} phase

- 3^{ème} coup : Le maître reformule clairement la question et les élèves qui ont trouvé la réponse lèvent les ardoises toujours les coudes sur la table.
- Pendant que le maître contrôle les réponses justes, ceux qui n'ont pas réussi prennent la réponse sur leurs ardoises ;
- Le maître contrôle lorsqu'il finit avec ceux qui ont réussi.

4^{ème} phase

- 4^{ème} coup : Le maître fait effacer les ardoises puis il poursuit les exercices en reprenant le même processus.
- A la fin du contrôle, il évalue le niveau de la classe en comptant le pourcentage (%) de réussite dans l'ensemble des exercices.

7. Trois matériels collectifs qui entrent dans l'enseignement du calcul : des bâtonnets, l'ardoise à points mobiles, des objets dessinés et découpés.

8. Trois raisons qui justifient l'utilisation du matériel lors des séances de calcul : d'abord, d'un point de vue psychologique l'enfant d'âge scolaire traverse la période des opérations concrètes. La présence du matériel est donc nécessaire pour faciliter l'acquisition des notions.

Ensuite, il y a le fait que sans matériel, le maître ne peut pas mener les trois principales phases des séances de calcul : la phase des manipulations concrètes, la phase des manipulations semi-concrètes et la phase des manipulations abstraites.

Enfin, l'utilisation du matériel en calcul obéit aux principes et instructions pédagogiques qui gouvernent l'enseignement de cette discipline.

9. a) En mathématiques : un briquetier confectionne 25 rangées de 10 briques par rangées, combien de briques a-t-il confectionnées en tout ?

b) En géographie : citez 2 pays frontaliers du Burkina Faso.

c) En orthographe : Lili, Palé, Ali.

d) En histoire : quelle est la date de création de la colonie de Haute-Volta ?

10. Les mathématiques revêtent une importance sur le plan éducatif, social et scolaire.

Sur le plan éducatif, le calcul développe les facultés intellectuelles de l'enfant : la mémoire, la réflexion, l'attention, le raisonnement, l'intelligence. Il développe aussi certaines aptitudes physiques : la précision, la justesse, l'habileté manuelle et la dextérité. Sur le plan social ou utilitaire, la connaissance des règles de calcul est utile pour l'homme :

a- le commerçant qui rend la monnaie ne peut se passer des 4 opérations tout comme son client ;

b- Le marchand détaillant a besoin des connaissances en système-métrique pour peser, évaluer et mesurer ;

c- Le maçon qui construit les maisons doit maîtriser les différentes formes géométriques ;

d- Tout travailleur a besoin du calcul pour gérer ses économies, planifier ses dépenses, calculer ses recettes, faire des devis et des estimations.

Sur le plan scolaire, le calcul joue un rôle fondamental dans l'enseignement des autres disciplines : par exemple en histoire, nous avons l'écriture et la lecture des dates des événements, en géographie, il y a le calcul des statistiques de populations...

11. la réponse à la question 11 exige des connaissances pratiques.

TEMPS DE REALISATION : 24 HEURES