Pluralités culturelles et universalité des mathématiques :
enjeux et perspectives pour leur enseignement
et leur apprentissage

espace mathématique francophone
Alger : 10-14 Octobre 2015

L'ENSEIGNEMENT DE LA NOTION D'EQUATION EN REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO : CAS DE QUELQUES ETABLISSEMENTS DE LA CAPITALE KINSHASA

Alexandre MOPONDI BENDEKO MBUMBU[*] – Octave MOLEKA BATUMBI[**] – Benjamin MUGARU DAWA[***]

Résumé – L'apprentissage ou l'enseignement de toute notion mathématique, la notion d'équation dans notre cas, comprend toujours deux aspects : l'aspect sens ou signification de ce qu'on veut enseigner, « le à quoi ça sert ? », et l'aspect résolution des problèmes en rapport avec la notion en question.

Nous constatons qu'en RDC, du moins dans ce que nous avons constaté dans l'échantillon d'écoles de la capitale Kinshasa, l'enseignement de la notion d'équation porte plus sur la résolution des problèmes en rapport avec l'équation qu'à la signification qu'on veut lui donner. Toute la progression conduisant à la généralisation de l'écriture ou de la présentation d'une équation commence bien de la maternelle jusqu'à la fin de l'école primaire. Arrivé en secondaire général, la forme générale d'une équation est donnée sans expliquer ce qu'elle représente ; on passe directement à parler de quelques équations types et à la résolution. Il y a donc un saut informationnel entre l'écriture généralisée de l'équation et la résolution des équations. Il reste à compléter la chaîne pour que la progression soit continue et surtout pour que les élèves arrivent à mobiliser l'équation lorsque cela semble nécessaire.

Mots-clefs : équation, expression, signification, résolution, mobilisation.

Abstract – Learning or teaching of any mathematical notion, the notion of equation in our case, includes always two aspects: the sense or meaning of what you want to teach, the "what's the point?', and the aspect of resolution of the problems related to the concept in question.

We note that in the DRC, at least in what we found in the sample of schools in the capital Kinshasa, education of the concept of equation is more on the resolution of the problems in connection with the equation that the meaning we want to give him. Any progress leading to the widespread use of writing or presentation of an equation starts well from nursery school to the end of primary school. Arriving in general secondary, the general form of an equation is given without explaining what it means. It passes to speak of some type equations and resolution. So there is an informational jump between generalized equation writing and solving the equations. It remains to complete the chain to make continuous progress and above all so that students come to mobilize the equation when it seems necessary.

Keywords: equation, expression, meaning or significance, resolution, mobilization

[*] Université Pédagogique Nationale– RDC – bendekomopondi@yahoo.fr
[**] Université Pédagogique Nationale– RDC – octavemoleka@yahoo.fr
[***] Université Pédagogique Nationale– RDC – benjamin.dawa@yahoo.fr

Mopondi A., Moleka O. B., Mugaru B. D. (2015) L'Enseignement de la notion d'équation en République Démocratique du Congo : cas de quelques établissements de la capitale Kinshasa. In Theis L. (Ed.) *Pluralités culturelles et universalité des mathématiques : enjeux et perspectives pour leur enseignement et leur apprentissage* – Actes du colloque EMF2015 – GT1, pp. 129-138.

I. PROBLEMATIQUE

Notre vécu d'élève et notre expérience d'enseignant ont montré que la notion d'équation en mathématique soulève des problèmes d'apprentissage et de réinvestissement en République Démocratique du Congo (RDC). Le travail de l'état de lieu, qui est le nôtre, cherche à interroger l'enseignement en s'inspirant directement d'un questionnement didactique et mathématique. Le questionnement va porter sur la désignation de l'objet mathématique (équation), la définition cet objet mathématique, la signification, donc le sens, donnée à cet objet à travers la définition et son réinvestissement.

Tout nous semble partir de la désignation de l'objet mathématique qui est constitué de trois composantes (deux polynômes et un signe d'égalité). Le signe d'égalité semble jouer dans la désignation de cet objet mathématique.

L'expression mathématique ainsi obtenue, équation, se trouve ainsi au centre de l'apprentissage de cet objet mathématique où tout tourne autour du signe d'égalité $=$. Il faut dire que dans beaucoup de cas de désignation d'objets mathématiques, le mathématicien se réfère à leurs composantes fondamentales, aux éléments qui forment leur structure de base. La figure géométrique qui est composée de trois côtés et de trois angles est désignée par ses trois angles, triangle. Cela montre déjà la difficulté qu'ont les mathématiciens à désigner les objets de leur travail. Les enseignants sont donc censés prendre en compte cet aspect des choses dans leur enseignement pour éviter de réaliser un apprentissage basé uniquement sur la désignation et non sur l'essence même de l'objet mathématique.

Comme nous venons de le signaler, l'objet mathématique désigné par l'équation a, pour l'exprimer, trois composantes principales qui sont : le signe d'égalité et deux polynômes, appelés membres $(ax + b = cx + d)$. Pour le désigner ils se sont basés essentiellement sur la composante égalité, d'où est sortie l'équation. Ce qui a conduit au signe d'égalité pour le traduire.

En définitive, l'objet mathématique désigné par l'équation se présente par deux polynômes placés de part et d'autre de ce signe d'égalité pour lequel il faut trouver la valeur de l'inconnue qui constitue le polynôme. Le plus souvent et cela de façon presque systématique, l'enseignant congolais définit l'objet mathématique équation comme *une égalité qui n'est vérifiée que pour certaines valeurs attribuées à l'inconnue* et après cette définition il passe directement aux méthodes de résolution qui conduisent à trouver la valeur de cette inconnue. Il ne pense presque pas à la signification, c'est-à-dire au sens qu'il donne à cet objet mathématique indépendamment de sa désignation. Nous pensons que si l'apprenant n'as pas le sens de cet objet mathématique appelé équation, il va avoir du mal à mobiliser cette notion au moment utile et à la réinvestir quand il le faut. Donc pour nous, si difficulté il y a à l'apprenant congolais, c'est certainement au niveau du sens, de la signification, du concept pour lequel il n'a pas été entrainé.

Dans ses travaux de thèse sur « les tribulations de signe = dans la moulinette de la bonne réponse », Laurent Theis met en évidence les connaissances, liées à ce signe d'égalité, qui font l'objet de la progression de l'apprentissage de la notion d'équation dans les programmes officiels de l'enseignement en RDC. Il s'agit de l'équipotence, de l'équivalence et de l'égalité.

Il existe évidemment des différences fondamentales entre ces trois notions qui cependant correspondent toutes à l'équivalence. En clair, l'égalité représente un cas particulier de l'équipotence et l'équipotence un cas particulier de l'équivalence.

L’équivalence suppose les trois propriétés : la réflexivité, la transitivité et la symétrie. L’équipotence est l’équivalence quantitative. La notion d’égalité est un cas particulier d’équipotence ; il ne suffit pas que deux collections aient le même nombre d’éléments pour qu’elles soient égales, il faut en plus que ces éléments soient exactement les mêmes. Ainsi, sur le plan ensembliste deux ensembles A et B sont dits égaux si et seulement si, tout élément de A appartient à B et tout élément de B appartient à A. l’égalité correspond également à l’équivalence quantitative à la seule différence que les mêmes objets physiques se retrouvent dans les ensembles en question.

En mathématique le signe = (égal), placé entre deux termes symbolise la relation d’égalité, ces deux termes désignent exactement le même objet mathématique, en général nombre, ensemble, fonction etc.

Au-delà de cette signification mathématique soulignée ci-haut, l’égalité peut avoir d’autres sens (significations, interprétations) : elle peut représenter la *combinaison de deux nombres pour obtenir un troisième* ; il s’agit de l’égalité du type $a + b = c$. Elle peut aussi signifier le *fractionnement d’un nombre* en deux nombres différents ; il s’agit d’égalité du type $a = b + c$. L’égalité peut également être une *relation d’équivalence qui peut avoir plusieurs dénominations* pour un même nombre. Par exemple 0,4 est une autre désignation de $\frac{2}{5}$, « 3 + 4 » serait du point de vue mathématique la désignation de « 5+2 ».

Saenz-Ludlow et Walgamuth (1998), cités par Theis dans sa thèse (2005, p.9), distinguent cinq différentes significations d’égalité : 1° L’égalité indiquerait *une commande* de trouver le résultat ; il s’agit d’égalités du type « $a + b = \ldots$ » ou « $a + \ldots = c$ ». 2° L’égalité désignerait *l’équivalence des résultats des deux opérations*, comme par exemple « $\frac{14}{3} = \frac{42}{9}$». $\frac{14}{3} = \frac{42}{9}$». 3° L’égalité soulignerait *l’équivalence de fractions*. 4° Le symbole d’égalité servirait à introduire *différents symboles ou différentes écritures pour désigner un même nombre*. 5° L’égalité désignerait la *relation de commutativité* qui est vraie pour tous les nombres A et B quelle que soient les valeurs numériques qu’on leur assigne ($A + B = B + A$). Cette dernière signification permet aussi de souligner l’importance du symbole d’égalité pour la compréhension des propriétés des différentes opérations arithmétiques de base dont la commutativité, l’associativité, la symétrisation, etc.

Nous pouvons donc dire que l’apprentissage de la notion d’équation comporte deux aspects qui sont : *l’expression mathématique* de la notion (le langage - les codes utilisés pour l’exprimer) et *la résolution*. C’est dans l’aspect expression mathématique que les différents sens peuvent faire l’objet de l’apprentissage. De façon explicite, l’hypothèse que nous pouvons émettre serait du type « l’apprentissage de la notion d’équation n’est réalisé que lorsque l’apprenant est à mesure de la mobiliser, lorsque cela est nécessaire, et d’utiliser l’algorithme approprié pour arriver au résultat attendu ». Et l’apprenant ne peut la mobiliser que lorsqu’il sait à quoi la notion peut servir.

Toutes ces hypothèses demandent un travail de terrain approfondi pour les vérifier. Au niveau de cette communication, nous nous sommes limités au travail d’exploration, d’état de lieu ; nous avons observé des leçons et filmé des séances de cours de la maternelle (3-5 ans) à la 6ème année des humanités (18-19 ans). Ce qui nous a permis d’identifier le moment ou le problème de sens est posé pour essayer de proposer des solutions.

II. NOTION D’EQUATION DE LA MATERNELLE AU SECONDAIRE

Il est de coutume, en République Démocratique du Congo (RDC), de présenter un travail d’initiation à la recherche à la fin des études supérieures et universitaires (5 ans après le baccalauréat). C'est dans ce cadre qu'à **l'**Université Pédagogique Nationale (UPN), nous avons entrepris le travail, appelé mémoire de fin d'études, sur l'enseignement de la notion d'équation de la maternelle aux humanités dans quelques établissements de la capitale, Kinshasa. L'enseignement en RDC est subdivisé en école maternelle (3-5 ans), l'école primaire (6-12 ans), l'école secondaire (13-18 ans) dont deux ans de secondaire général (13-14 ans) et 4 ans des humanités (15-18 ans). La sixième année des humanités est la dernière année des humanités (baccalauréat). Le travail effectué a porté sur tous ces niveaux.

1. *Bilan des observations des classes*

A l'école maternelle, la notion est présentée sous forme d'une *relation d'équivalence*, c'est-à-dire, on y présente en général, deux situations ou deux ensembles entre lesquels on établit une équivalence. Les situations utilisées dans ce contexte sont toutes du milieu de l'enfant ; elles sont envisageables par l'enfant qui les traite. Prenons l'exemple du jeu lacunaire observé dans la classe de maternelle.

« Jeu lacunaire : le jeu où on a deux têtes, l'une avec tous les éléments et l'autre avec quelques éléments en moins. Il faut trouver les éléments qui manquent dans l'autre tête pour que les deux soient pareilles

Règle du jeu : Le jeu consiste à compléter les éléments qui manquent dans une collection par rapport à une collection complète donnée. »

L'enfant est implicitement appelé à établir une bijection entre les deux ensembles (têtes). Pour que cela soit possible, il doit compléter le second ensemble qui manque encore certains éléments. Cela dans le but de retrouver les mêmes objets physiques dans les deux ensembles. On aboutit donc à la forme « A=B ». Dans ce cas l'égalité n'a qu'une seule signification : l'équivalence.

A l'école primaire, l'élève passe du cas concret au nouveau cas où il doit apparaître des nouveaux codes dans la formulation d'une équation : des nombres, le signe d'égalité, des pointillés, le signe d'addition, le signe de soustraction, le signe de multiplication et le signe de division. Tout l'ensemble est présenté comme étant une *« opération à trou »*. On retrouve des présentations du genre: $a + \ldots = b$, $a + b = \ldots$, $a = b + \ldots$, etc. ces différentes formes d'équations prennent des différentes dénominations donc des différents sens à travers différents degrés de l'enseignement primaire :

Au degré élémentaire (1er et 2ème année), on remplace les collections par un énoncé littéral qu'on transforme en une équation. On a par exemple l'énoncé, « combien de boules faut-il ajouter à une collection de trois boules pour en avoir cinq ? », est traduit par l'équation « 3 +…= 5 ».

En fait, au degré élémentaire l'équation est présentée comme une « décomposition d'un nombre » en deux autres nombres. Exemples : 20 = 17 +… ; Etc.

Au degré moyen (3ème et 4ème année), l'équation est prise comme une *« recherche du complément »* de nombre. On a les situations du genre : 52+….=100 ; 630+….=1000 ; 4700+…=10000 ; Etc.

Au degré terminal ($5^{ème}$ et $6^{ème}$ année), on renforce les différents sens donnés à l'équation vue au premier et au deuxième degré et on fait plus d'exercices d'application qui sont plus vers les situations de conversion (1l + … = 1hl ; 1l + … dal = 1hl).

En secondaire général, *il est question de passer de l'écriture d'une équation sous forme d'une opération à trou (2 + … = 5) à la forme dite générale* dans laquelle les pointillés sont remplacés par une lettre, généralement x ou y ($2 + x = 5$). A ce niveau, on s'arrête aux *équations du premier degré* simple et du premier degré dans un *système de deux équations* à deux inconnues.

Le problème qui se pose ici est celui de la signification donnée à cette nouvelle expression, $2 + x = 5$. Le constat est qu'au lieu de commencer par expliquer cette expression on passe directement à la résolution, donc à la recherche de la valeur de x. Pendant les deux ans de secondaire général, il sera essentiellement question de trouver la valeur x. Le sens donné à cette nouvelle expression sera totalement occulté.

Aux humanités, tout le travail sur les équations sera porté sur *la catégorisation des équations* et la *résolution* des problèmes en rapport avec ces équations.

Il y a eu comme équation :

- Equation du premier degré à une inconnue : Il s'agit d'un énoncé mathématique qui après transformation peut prendre la forme « $ax + b = 0$ », avec a un réel non nul, b un réel quelconque et x l'inconnue. C'est un exemple d'équation polynomiale de degré un.
- Equation du premier degré à deux inconnues (Géométriquement, l'équation du premier degré à deux inconnues représente l'équation d'une droite du plan, $y = \alpha x + \beta$, *avec* α *et* β *des réels*) : Il s'agit de l'égalité suivante : « $ax + by = c$ ». Où a et b sont deux réels non nuls, c un réel quelconque, x et y sont des inconnues.
- Système de deux équations à deux inconnues :

C'est une équation linéaire dont l'expression analytique est de la forme :

$$\begin{cases} ax + by = c \\ cx + dy = e \end{cases}$$

Où a, b, c, e *et* d sont des réels non tous nuls ; x et y des inconnues.

. Equation du premier degré contenant la valeur absolue :

C'est une équation où l'inconnue se trouve entre le symbole « valeur absolue »

Exemples :

$|x| - |x - 3| = 0$

$|x - 2| = 5$

La résolution de ces équations conduit également aux équations du premier degré. On examine les équations dans des intervalles bien déterminés par les conditions sur les valeurs absolues. La solution de l'équation est la réunion des solutions dans chaque intervalle.

- Equation paramétrique du premier degré :

C'est une équation dans la quelle, en plus de l'inconnue classique, intervient une nouvelle lettre, m, appelée paramètre.

Exemples :

$(2m+3)x = 6m+1$;

$(m^2-1)x+3=0$;

m dans ces équations représente le paramètre et x l'inconnue.

Equation du second degré

Elle est de la forme générale $ax^2 + bx + c = 0$ où a, b et c sont des réels et x l'inconnue qu'il faut déterminer.

L'équation réciproque

L'équation réciproque d'inconnue x peut prendre les formes suivantes :

$ax^3 + bx^2 + bx + a = 0$

$ax^3 + bx^2 - bx - a = 0$

$ax^4 + bx^3 + cx^2 + bx + a = 0$

$ax^4 + bx^3 - bx - a = 0$.

La résolution de ces équations, conduit à celles du premier degré et second degré. En effet, en factorisant le premier membre de l'équation par regroupement des termes à coefficients semblables on aboutit, en général, au produit d'une fonction du premier degré à une fonction du second degré. Par la règle du produit nul[1], on aboutit donc à deux équations dont l'une du premier ou l'autre du second degré.

En observant ces équations on remarque que les termes extrêmes et les termes équidistants aux extrêmes ont les mêmes coefficients.

Equation fractionnaire

Les équations fractionnaires sont celles dont au moins un dénominateur contient une inconnue.

Exemple :

$$\frac{4}{x+5} - \frac{24}{5} + \frac{5+x}{x+5} = 0$$

Ces équations sont également réductibles au premier ou au second degré. D'abord on pose la condition préalable sur le dénominateur qui ne doit pas s'annuler, puis par des techniques de transformation on aboutit à une équation du premier ou du second degré.

Equations trigonométriques

Les équations trigonométriques sont celles dans lesquelles on voit apparaître les fonctions trigonométriques telles sinus, cosinus, etc.

Exemples :

$\sin x = a$; $tg\mu(x) = tg\mu(x)$; $\sin^2 x + 2\cos^2 x + \sin x = 1$

Equation logarithmique

[1] $A.B = 0 \leftrightarrow A = 0$ ou $B = 0$

L'équation logarithmique est celle dans laquelle l'inconnue intervient dans l'expression du logarithme.

Exemples :

$\log_a u(x) = c$; $\log_3 u(x) = \log_a v(x)$

Avec $u(x), v(x)$ des fonctions de x, a un réel positif, non nul et différent de 1.
En appliquant les propriétés des logarithmes on aboutit à des équations polynomiales telles que rencontrées plus haut.

Equation exponentielle

Une équation exponentielle est celle dans laquelle l'inconnue intervient dans l'exposant.

Exemples :

$a^{u(x)} = b$; $a^{u(x)} + b^{v(x)} = c$
Avec a et b des réels positifs non nuls et différents de 1 ; $u(x), v(x)$ des fonctions de l'inconnue x et c un réel.

2. *Résumé des observations de classes*

Les observations des classes confirment l'existence d'une progression de l'apprentissage de la notion d'équation qui est plus liée à la répartition du programme de formation (Instructions Officielles) qu'à la conception d'un processus d'apprentissage par l'enseignant. Cette répartition, on la retrouve dans les manuels qui sont intégralement suivis par les enseignants.

En suivant cette progression des programmes, nous pouvons mettre en évidence certains sens attribués à la notion d'équation ; ces sens se réfèrent essentiellement au signe d'égalité « = ».

Le premier sens donné est celui de la *« relation d'équivalence »* que nous avons retrouvé dans les situations concrètes proposées en *maternelle* ; il n'y a évidemment pas un code, à ce niveau, pour traduire ce sens d'équivalence. L'accent est mis sur « l'équipollence », précisément sur « l'égalité » entre les collections. C'est sur l'observation, la numération et l'énumération qu'est centré le travail des apprenants.

En primaire, s'ajoutent, dans l'ordre de la progression, les sens de « l'opération à trou », voire l'addition à trou, de la « décomposition d'un nombre en une somme » ou « fractionnement du nombre », et du « complément d'un nombre ». Une généralisation sur les autres opérations fondamentales, soustraction – multiplication – division clôture le travail de l'école primaire sur l'équation.

C'est donc à l'école primaire que commence la formulation (ou l'écriture ou encore la présentation) de l'équation comme langage ou comme expression mathématique d'un problème posé. Cela nécessite l'apparition de certains codes : « = » (signe d'égalité) ; « …. » (points en suspension, signe de trou) ; « + » (signe d'addition) ; « - » (signe de soustraction) ; « x » (signe de multiplication) ; « : » (signe de division). Les apprenants ne savent nécessairement pas former une phrase mathématique avec ces codes. Mais l'enseignant, qui sait former une phrase avec ces codes, utilise ces codes pour leur proposer un énoncé mathématique à résoudre. C'est, nous semble-t-il, à cette étape que l'apprentissage de l'équation comme énoncé mathématique échappe aux apprenants. Visiblement, c'est à l'introduction des premiers codes qu'il faut donner le sens de langage à l'équation ; il doit donc précéder la résolution de l'équation. C'est normalement à la fin de l'école primaire que les apprenants doivent avoir le sens de langage mathématique de l'équation ; l'enseignement secondaire le consoliderait et mettrait l'accent sur la résolution.

En secondaire général, il y a le travail de la consolidation de ce qui est fait à l'école primaire auquel s'ajoute celui de la généralisation de la présentation (ou formulation) mathématique d'une équation : le signe de trou, « … », qui signifie ce qu'on cherche (l'inconnue), est remplacé par une lettre (les plus utilisées : x, y) : $2 + x = 11$.

Ce passage aux lettres pour exprimer ce qu'on cherche est la source de problèmes des apprenants pour ce qui est : - la signification de la lettre (sens donné à la lettre) – la formulation d'une équation (sens de l'énoncé mathématique) – la résolution d'une équation. En définitive, c'est le fait d'occulter l'apprentissage du sens de l'équation comme énoncé mathématique qui est à la base de tous ces problèmes. C'est une hypothèse forte qui demande un travail approfondi pour la vérifier.

Les problèmes des apprenants s'étendent avec la complexification des énoncés mathématiques de l'équation ; ils ont maintenant deux équations du premier degré à résoudre :

$$\begin{cases} 5x + 3y = 18 \\ 6x + 14y = 12 \end{cases}$$

En 3ème et 4ème, l'équation est censée être travaillée comme un objet, une notion mathématique. La réalité est que le travail se limite à la définition et à la résolution de quelques formes d'équations présentées (Equation du premier degré à une inconnue – Equation du premier degré à deux inconnues – système de deux équations à deux inconnues – Equation du second degré – Equation bicarrée – Equation réciproque – Equation du premier degré contenant la valeur absolue – Equation fractionnaire – Equation paramétrique du premier degré – Equation trigonométrique). En définitive, le travail sur les équations est réduit à la résolution des équations ; c'est donc l'enseignement des algorithmes de résolution des équations qui sont ici au centre de l'apprentissage et non le sens donné à ces équations. Les équations trigonométriques sont résolues sans établir un lien avec les fonctions trigonométriques, par exemple.

Allant dans la même logique, il est ajouté en *5ème des humanités* les équations logarithmiques et exponentielles. La particularité de la *6ème des humanités* est tout simplement de changer d'ensemble de travail. Jusque là tout était fait dans l'ensemble des nombres réels, R ; il va être question maintenant de travailler dans l'ensemble des nombres complexes, C. C'est dans cet ensemble C qu'ils vont revisiter les équations travaillées dans R.

A ce niveau de travail, les questions qui portent sur les variables des situations sont à examiner dans ce que nous avons appelé domaine de travail. Comme domaines : les situations proches du milieu socioculturel, les nombres naturels, les nombres décimaux, les nombres rationnels, les nombres réels et les nombres complexes.

III. COMMENTAIRES DE TYPE DIDACTIQUE DE CE QUI EST OBSERVE

Les constats faits dans les séances observées montrent que toute la progression de l'apprentissage est centrée sur *« l'expression »* et la *« résolution »* d'une équation. On montre d'abord comment l'équation se présente avant de proposer les différentes tâches à exécuter.

Donc l'expression d'une équation est à la charge de l'enseignant et la résolution à la charge de l'apprenant ; la priorité de l'apprentissage est sur la maîtrise de l'algorithme de résolution.

Les apprenants arrivent à *résoudre* les équations proposées mais ils ont du mal à *exprimer* (ou à *traduire*) un problème formulé littéralement (ou à formuler) sous forme d'une équation.

Il y a donc un aspect de cette notion d'équation qui n'est pas pris en considération dans cet apprentissage. Il nous semble être celui du *sens de l'énoncé mathématique* d'un problème formulé littéralement ou à formuler.

La notion d'équation peut donc être définie à partir :

De son « expression », par exemple $5x + 10 = 110$, en se référant à sa composante principale, qui est le signe d'égalité, pour la définir.

De la « notion mathématique » d'équation qui suppose un langage, en particulier le langage algébrique.

En parlant de la définition à partir de la notion mathématique de l'équation, nous pouvons dire qu'elle est :

D'abord une *« traduction »* de l'énoncé littéral (formulé ou à formuler) ;

Ensuite un *« moyen de résolution »* des problèmes pour lesquels les méthodes arithmétiques de résolution sont inefficaces ;

Aussi une *« formule à appliquer »,* qui est une traduction standard d'un phénomène (problème, activité, …). Exemple de la vitesse en physique : $V = D/T$

Une *« fonction »* à définir et/ou à étudier.

On étudie ou on observe un comportement, une évolution, une variation des effets de la chaleur, de la dilatation d'un corps, de la résistance des matériaux, …

Il y a donc une progression à prendre en compte lorsqu'on veut travailler l'équation comme un objet, une notion mathématique.

Nous sommes donc en face de deux problèmes :

Problème de *« désignation »* du concept, par une composante de son expression, signe d'égalité, qui influe fortement sur son apprentissage ;

Problème de *« définition » uniquement* à partir de son expression.

IV. CONCLUSION DU TRAVAIL DE L'ETAT DES LIEUX ET PERSPECTIVES D'AVENIR

a. Le constat est que la désignation de l'objet mathématique par l'équation influe fortement sur l'apprentissage de la notion mathématique d'équation. Tout tourne autour de l'égalité.

b. En remontant un peu l'histoire mathématique de l'équation, nous sommes plutôt dans le domaine du langage mathématique (langage algébrique) solution de certains problèmes qui ont du mal à trouver une solution par des méthodes arithmétiques. C'est bien ce langage algébrique que l'enseignant doit privilégier dans cet apprentissage.

c. Sachant que le langage mathématique marque le passage de l'arithmétique à l'algèbre, l'enseignant doit proposer des situations (problèmes) pertinentes qui justifient le recourt au langage algébrique, traduction mathématique de ces problèmes, pour arriver à la solution.

d. La progression des séances qui doivent conduire à l'apprentissage de cette notion d'équation comprendrait plusieurs étapes :

d1. Tout commencerait par les séances de « traduction » de problèmes en équations et d'équations en problèmes. Ce va-et-vient conduirait à la définition de l'équation comme énoncé mathématique de problème.

d2. La définition sera étendue aux formules de physique et chimie, et aux fonctions (trigonométriques, logarithmiques, etc). C'est à ce niveau que devrait se poser la question des éléments nécessaires pour écrire une équation.

d3. La résolution de ces équations serait l'aboutissement de ce travail qui précède.

REFERENCES

Mopondi Bendeko Mbumbu A. (2010) *Approches socioculturelles de l'enseignement en Afrique subsaharienne*. Editions l'Harmattan.

Theis L. (2005) *Les tribulations de signe = dans la moulinette de la bonne réponse*. EBD : Québec.

MANUELS SCOLAIRES

Badetty L., Alii (2011) *Maitriser les math-4*. Editions Loyola : Kinshasa.

Kayembe J.B., Alii (2003) *Maitriser les maths-3*. Editions Loyola : Kinshasa.

Kayembe J.B., Alii (1996) *Maitriser les maths-2*. Editions Loyola : Kinshasa.

Kayembe J.B., Alii (1996) *Maitriser les maths-1*. Editions Loyola : Kinshasa.

Kibazola L., Alii (2002) *Pratiques des mathématiques à l'école primaire 3.* New Scolot : Kinshasa.

Kweti wa Kweti J., Alii (2005) Pratiques des mathématiques à l'école primaire 4, New Scolot: Kinshasa.

Loshima B., Alii (2005) *Maitriser les Maths 5.2*. Edition Loyola: Kinshasa.

Loshima B., Alii (2002) *Maitriser les math-5*. Editions Loyola: Kinshasa.

Makiadi N. (1999) *Algèbre 5 tome 1*. Editions CRP: Kinshasa.

Mbuyamba Kayola S. (2008) *Apprenons les mathématiques : 1ére année*. Editions CRP : Kinshasa.

Mbuyamba Kayola S. (2008) *Apprenons les mathématiques : 1ére année*. Editions CRP : Kinshasa.

Mpakasa Kibulu D., Alii (2010) *Maitriser les math-6*. Editions Loyola : Kinshasa.

Mugono N.M., Mayamba L. (2004) *Pratiques des mathématiques à l'école primaire 5*. New Scolot : Kinshasa.

Mukoko N. (2009) *Mathématique 1er secondaire*. Editions CRP : Kinshasa.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

Programme de l'enseignement maternel niveau 1, 2, 3 ; janvier 2008

PROGRAMME NATIONAL DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE DE MATHÉMATIQUE, 2005.