LIRE ET ÉCRIRE EN COMMUNAUTÉ FRANÇAISE
rue Antoine Dansaert 2a – 1000 Bruxelles
tél. 02 502 72 01 – fax 02 502 85 56
courriel: lire-et-ecrire@lire-et-ecrire.be
site web: http://www.lire-et-ecrire.be

LIRE ET ÉCRIRE BRUXELLES
rue d'Alost, 7 – 1000 Bruxelles
tél. 02 213 37 00 – fax 02 213 37 01
courriel: coordination.bruxelles@lire-et-ecrire.be

LIRE ET ÉCRIRE EN WALLONIE
quai de Flandre 7 – 6000 Charleroi
tél. 071 20 15 20 – fax 071 20 15 21
courriel: coordination.wallonne@lire-et-ecrire.be

Les Régionales de Wallonie

LIRE ET ÉCRIRE BRABANT WALLON
boulevard des Archers 21 – 1400 Nivelles
tél. 067 84 09 46 – fax 067 84 42 52
courriel: brabant.wallon@lire-et-ecrire.be

LIRE ET ÉCRIRE CENTRE-BORINAGE
place communale, 2 – 7100 La Louvière
tél. 064 26 09 74 – fax 064 31 18 99
courriel: centre.borinage@lire-et-ecrire.be

LIRE ET ÉCRIRE CHARLEROI
avenue des Alliés 19 – 6000 Charleroi
tél. 071 27 06 00 – fax 071 33 32 19
courriel: charleroi@lire-et-ecrire.be

LIRE ET ÉCRIRE HAINAUT OCCIDENTAL
quai Sakharov 31 – 7500 Tournai
tél. et fax 069 22 30 09
courriel: hainaut.occidental@lire-et-ecrire.be

LIRE ET ÉCRIRE LIÈGE-HUY-WAREMME
rue Wiertz 37b – 4000 Liège
tél. 04 226 91 86
fax 04 226 67 27
courriel: liege.huy.waremme@lire-et-ecrire.be

LIRE ET ÉCRIRE LUXEMBOURG
place communale 2b – 6800 Libramont
tél. 061 41 44 92 – fax 061 41 41 47
courriel: luxembourg@lire-et-ecrire.be

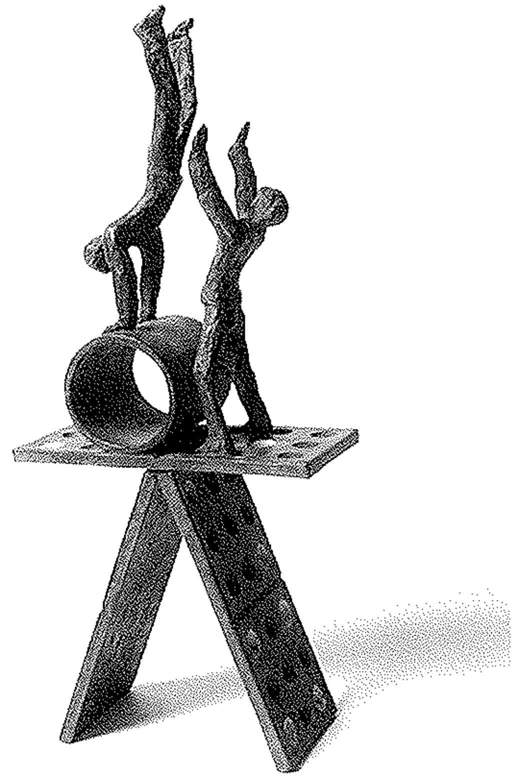
LIRE ET ÉCRIRE NAMUR
rue Relis Namurwès 1 – 5000 Namur
tél. 081 74 10 04 – fax 081 74 67 49
courriel: namur@lire-et-ecrire.be

LIRE ET ÉCRIRE VERVIERS
bd de Gérardchamps 4 – 4800 Verviers
tél. 087 35 05 85 – fax 087 31 08 80
courriel: verviers@lire-et-ecrire.be

Expéditeur:
Lire et Ecrire Communauté française
Rue Antoine Dansaert, 2a
1000 Bruxelles

Belgique - België
P.P.
1000 Bruxelles - Brussel 1
BC 1528

Le journal de l'αlpha



Maths en alpha (II)

Périodique bimestriel
Bureau de dépôt: Bruxelles 1
N° d'agréation: P201024

Février - Mars 2004
N°139

Le Journal de l'Alpha
est publié avec le soutien
du Service de l'Education permanente
et du Service de la Langue française
(Direction générale de la Culture)
du Ministère de la Communauté française

Les objectifs du Journal de l'αlpha

- Informer et susciter réflexions et débats sur des thèmes pédagogiques et politiques liés à l'alphabétisation et à la formation de base des adultes peu scolarisés.
- Favoriser les échanges de pratiques pédagogiques centrées sur le développement personnel et collectif, la participation à la vie sociale, économique, culturelle et politique.
- Mettre en relation des formateurs, coordinateurs, personnes ressources… du réseau d'alphabétisation et de secteurs proches, et améliorer ainsi les échanges entre personnes dispersées géographiquement ou institutionnellement.
- Ouvrir un espace rédactionnel aux intervenants de ces secteurs.

Une rubrique *Droit de réponse* permet de réagir au contenu du *Journal*. La contribution des lecteurs est également attendue pour partager réflexions, expériences ou lectures, ou pour communiquer des infos.

Prochains dossiers :
- Utilisation des livres en alpha
- Nouvelles migrations (suite)
- Le Printemps de l'alpha

RÉDACTION :
Lire et Ecrire Communauté française
Rue A. Dansaert, 2a - 1000 Bruxelles
tél. 02 502 72 01
courriel : journal.alpha@lire-et-ecrire.be
COMITÉ DE RÉDACTION :
Nadia BARAGIOLA
Catherine BASTYNS
Olivier DARDENNE
Anne GILIS
Sylvie-Anne GOFFINET
Frédérique LEMAITRE
Helena LOCKHART
Véronique RAISON
Catherine STERCQ
Corinne TERWAGNE
Annick WUESTENBERG
ILLUSTRATION DE COUVERTURE : Michel FAVRE, *Equilibre instable* (bronze), 2003
MISE EN PAGE ET IMPRESSION :
Page-In sprl - tél. 019 63 53 77
EDITEUR RESPONSABLE :
Alain LEDUC - rue Antoine Dansaert, 2a - 1000 Bruxelles
ABONNEMENTS (6 numéros par an) :
Belgique: 12 € pour le réseau d'alphabétisation
17 € hors réseau
Etranger: 25 €
A verser à Lire et Ecrire asbl
Compte n° 001-1626640-26
N° IBAN: BE59 0011-6266-4026
Code BIC: GEBABEBB

Pourvu que l'on se parle

Ce qui se passe dans le monde n'est pas sans déteindre sur les rapports entre les gens chez nous : racisme anti-juif, racisme anti-arabe ou anti-musulman, peur de l'autre. La vidéo *Pourvu que l'on se parle* exprime les attentes et les espoirs de ces deux communautés. L'objectif est de mettre à nu les racines du malaise et de partir à la découverte de l'autre. Il ne s'agit pas de prendre parti pour l'une ou l'autre mais de délivrer un message de tolérance en respectant les valeurs universelles d'égalité et de liberté.

Un petit manuel pédagogique pour exploiter la cassette lors d'animations accompagne la vidéo. La vidéo du GSARA et du Centre pour l'Egalité des Chances et la Lutte contre le Racisme s'inscrit dans le cadre d'une campagne du MRAX : *La paix, ça commence entre nous !*

Pour se procurer la cassette et le guide pédagogique :
GSARA
Rue du Marteau 26
1210 Bruxelles
Tél : 02 218 58 85
Fax : 02 217 29 02
Courriel : info@gsara.be
Site : www.gsara.be
Aussi en prêt aux centres de documentation du Collectif Alpha (tél : 02 533 09 25), de Lire et Ecrire Liège (tél : 04 226 91 86) et de la FUNOC (tél : 071 31 16 00).
Le film peut également être visualisé sur le site du GSARA et du MRAX (voir ci-dessous).

Pour plus d'informations sur la campagne :
MRAX
Rue de la Poste 37
1210 Bruxelles
Tél 02 209 62 50
Fax : 02 218 23 71
Courriel : mrax@mrax.be
Site : www.mrax.be
D'autres outils sur le racisme sont également visibles sur le site (page doc) : expo, document pédagogique...

Le français langue étrangère et seconde Enseignement et apprentissage

Sous ce titre, Jean-Marc Defays*, du Département de français de l'Institut Supérieur des Langues Vivantes (ULG), présente de manière systématique et critique tous les aspects de l'enseignement du français langue étrangère et seconde, tant sur le volet de la didactique par le biais de la linguistique, de la psychopédagogie et de l'approche culturelle, que sur le volet pédagogique où sont analysées les différentes méthodes et activités de cet enseignement. Il développe les trois nouveaux paradigmes de l'enseignement des langues que sont la communication – indispensable à l'acquisition d'une langue, l'interculturel – essentiel à l'échange avec l'autre, et surtout l'apprentissage au service duquel doit se mettre cet enseignement. Alternant réflexions théoriques et conseils pratiques, il est destiné à tout formateur de français langue étrangère et seconde qui souhaite faire le point ou se spécialiser. Il peut être lu linéairement ou consulté comme un référentiel ; il comprend un index et de nombreux renvois bibliographiques.

* *en collaboration avec Sarah Deltour*

Pour commander l'ouvrage :
Editions Mardaga
Hayen 11 - 4140 Sprimont
Tél : 04 368 42 42 - Fax : 04 368 42 40

CD-Roms pour l'alphabétisation et l'apprentissage des savoirs de base

Animage est une association française qui met son savoir faire à la disposition des acteurs travaillant dans le domaine de l'illettrisme. Spécialisée dans la production d'outils liés aux nouvelles technologies (CD-Rom et sites internet), *Animage* a créé, en 1997, un premier CD-ROM nommé ASSIMO, Association des Sons, des Images et des Mots, outil pédagogique multimédia utilisé pour l'apprentissage de la lecture et de l'écriture.
Suite au développement de ce premier outil, *Animage* propose actuellement un nouveau programme de travail avec la création de 3 logiciels – dont seul le premier est déjà sorti – abordant des connaissances indispensables à la vie de tous les jours dans les domaines de la lecture/écriture, des mathématiques et de l'espace/temps.

ASSIMO 2 est un double CD qui s'intègre facilement dans les démarches d'**apprentissage de la lecture et de l'écriture**. L'objectif proposé est de travailler sur le sens dont est porteur le langage en multipliant les mises en relation entre image, son et graphie. Pour ce faire, il propose 18 exercices déclinés autour de 24 thèmes de la vie quotidienne, de la nature et de la vie sociale.
Ce logiciel offre une large banque de photos et vidéos, des situations reflétant les facettes de la vie quotidienne d'un public adulte, une écoute possible de tous les mots grâce à une aide sonore, une simplicité d'utilisation permettant d'évoluer vers l'autonomie… Des outils pour le formateur sont également intégrés dans l'application ASSIMO.

Le CD-Rom sur les **mathématiques** cernera des activités d'apprentissage et de renforcement relevant de la maîtrise des nombres. Une série d'exercices viseront à travailler sur les notions préalables et nécessaires à la construction du nombre :
- la classification et la sériation : pour calculer dans de bonnes conditions, il est nécessaire de comprendre les propriétés des relations qui existent entre les objets. Une série de scénarios empruntés à la vie quotidienne amène à la résolution de situations-problèmes.
- la construction du nombre : le nombre ne s'apprend pas mais se construit parallèlement aux structures précédentes. Les exercices amèneront à évaluer l'acquisition 'd'évidences' concernant par exemple la permanence des quantités, les correspondances terme à terme…
- la numération : elle, s'apprend, car elle est purement conventionnelle. Comment se nomment les nombres ? Comment s'écrivent-ils ?
- le sens et la maîtrise des opérations arithmétiques élémentaires, en distinguant clairement ce qui relève du sens (quelle opération choisir ?) et ce qui relève de la simple technique opératoire.

Le CD **espace-temps** proposera des exercices déclinés en plusieurs niveaux de difficultés, toujours adaptés à un public adulte. L'interface se composera d'un appartement dans lequel l'apprenant sera amené à évoluer : il s'agit de l'appartement, modélisé en 3D, d'un ami explorateur, parti en voyage. Dans cet espace, de nombreux objets seront générateurs d'exercices traitant de questions spatiales ou temporelles. Les exercices sur la spatialisation proposeront par exemple de s'orienter sur un plan, d'utiliser les termes d'orientation ou encore se déplacer en suivant un itinéraire… Les exercices sur les aspects temporels proposeront par exemple la représentation des liens familiaux, la gestion d'un agenda, la lecture de l'heure…

Pour tout renseignement complémentaire :
Animage
10 rue de l'Eglise
F-17220 St-Rogatien
Tel/fax : 00 33 5 46 41 83 73
Site internet : www.assimo.com
Courriel : animage@club-internet.fr

Un = Un ou De l'égalité

Entendu à la radio un de ces matins : « enfin ! un enfant n'est plus égal à un enfant ! » Lu dans les journaux : « un enfant n'égalera plus un enfant » ; « on oublie cette idée démagogique qu'un enfant égale un enfant ».

Ce numéro du journal de l'alpha sur les mathématiques nous invite à être attentif à notre langage, au sens des mots, à leur signification, à la nécessité d'être précis et rigoureux.

Ce qui est inégal, ce ne sont pas les hommes. Ce sont leurs histoires, leurs conditions de vie, leurs besoins, leurs ressources…
Les hommes, eux, « naissent et demeurent libres et égaux en dignité et en droit ». Déclarer qu'un enfant, qu'un homme n'est pas égal à un autre enfant, un autre homme, c'est remettre en cause une valeur de base de notre société : l'égalité érigée en principe philosophique.
Déclarer ce principe démagogique, c'est ouvrir une brèche aux discriminations, aux racismes,… C'est aussi prendre le risque de remplacer le droit et la dignité par la charité.

Une pomme n'est pas une poire, Pierre n'est pas Paul.
Mais un égal un et tous les hommes sont égaux.

Poser l'égalité, ce n'est pas seulement une revendication de droit, c'est « un programme à réaliser de fait, comme bataille obstinée contre le fatalisme, comme conquête qui renverse les montagnes de l'inégalité naturelle, et transforme les handicaps en tremplins »[1].

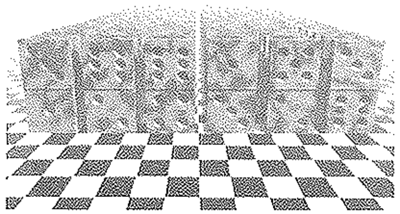
Se situer dans le champ des pédagogies émancipatrices, c'est contester les pratiques qui supposent l'autre inférieur et manipulable et « faire des autres ses égaux, pour qu'ils le deviennent »[2].

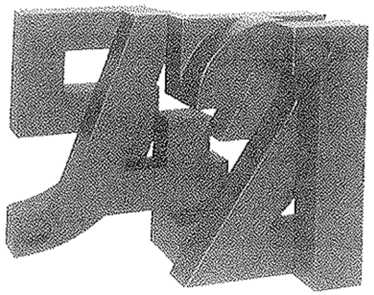
Poser l'égalité, c'est se donner le moyen de lutter contre la réalité de l'inégalité.

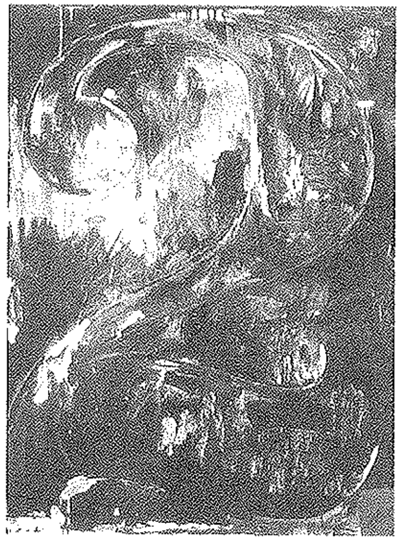
Catherine STERCQ
Coprésidente

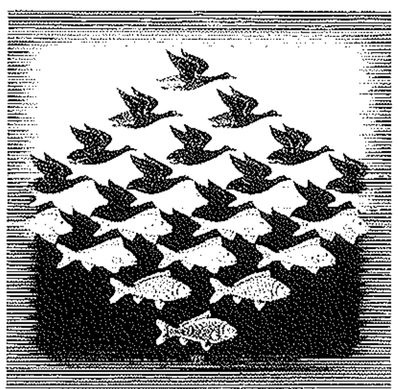
[1] *Henri BASSIS, ancien président du GFEN (Groupe Français d'Education Nouvelle).*
[2] Jean-Jacques ROUSSEAU.

Sommaire



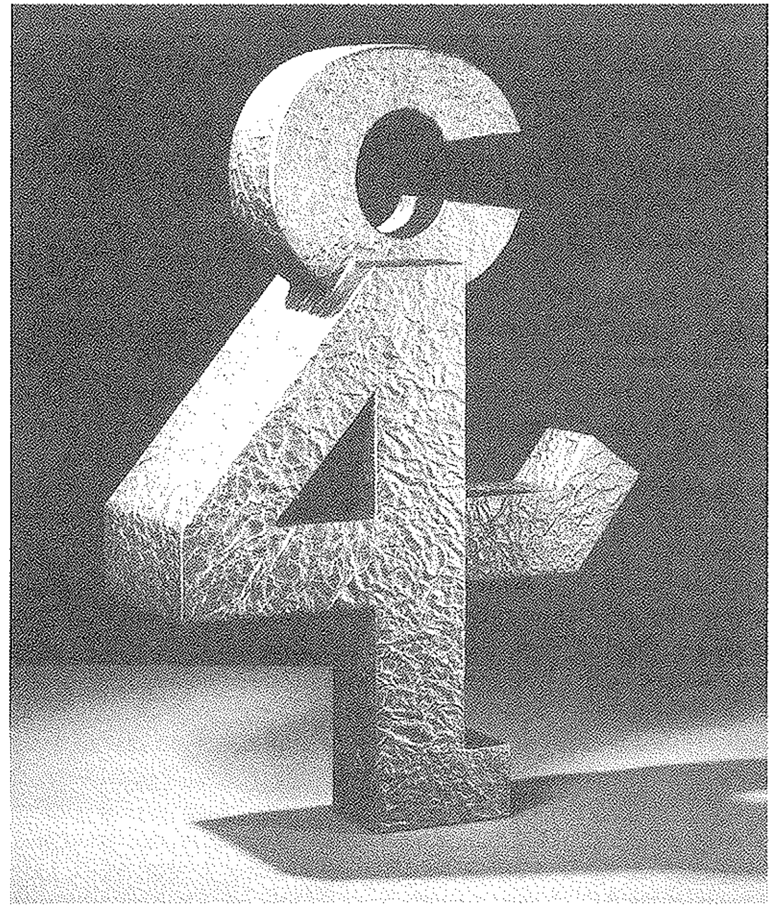






Dossier : Maths en alpha (II)

Illustrations :
1. Dominos (http://alfarrabio.di.uminho.pt/~albie/povs/dominos-1024x768.png)
2. Clotilde OLYFF, 12345
3. Jasper JOHNS, Chiffre 2
4. Maurits Cornelis ESCHER, Ciel et Eau I



Clotilde OLYFF, For-C man

Magnard, Collection Les guides Magnard, Paris, 1997, 248 p.
- *Volume 2 : Pour un apprentissage des opérations, des calculs et des problèmes fondé sur la langue et le sens*, Editions Magnard, Collection Questions d'éducation, Paris, 2003, 351 p.

Stella Baruk fustige, depuis trente ans, l'archaïsme et l'inefficacité de l'enseignement des mathématiques en France (*Echecs et maths*, *Fabrice ou l'école des mathématiques*, *L'âge du capitaine*).

Mais elle ne s'est pas limitée à la critique, et après avoir publié un imposant *Dictionnaire de mathématiques élémentaires*, elle nous propose ce double manuel d'enseignement fondé sur sa longue expérience en remédiation.
L'ouvrage alterne, au fil des chapitres abondamment illustrés, présentations théoriques et techniques pédagogiques.
Cette démarche rigoureuse met en évidence les rapports et les distinctions qui existent entre l'usage courant des nombres (quotidien ou professionnel) et leur usage mathématique.

ROEGIERS Xavier et HUBERT Françoise, *Mon enfant, la Mathématique… et moi*, Coédition De Boeck / Ligue des Familles, Bruxelles, 1987, 93 p.

Après des études d'ingénieur civil, puis d'instituteur, Xavier Roegiers a enseigné en école professionnelle. Il est l'auteur de plusieurs ouvrages de mathématiques pour l'école primaire et professionnelle : notamment *Réseau mathématique* (15 volumes), *Accès mathématique par la pratique professionnelle* et *Lexique mathématique*.

Ecrit à l'intention des parents, ce petit ouvrage est une synthèse limpide des objectifs, du programme et des méthodes pédagogiques du cours de mathématiques élémentaires modernes (numération, opérations, raisonnement logique, géométrie).

Gilles HUTEREAU
Collectif Alpha

Ouvrages (y compris ceux de Stella Baruk* et de Xavier Roegiers qui sont seulement cités) en prêt au Centre de documentation du Collectif Alpha :
Rue de Rome 12 - 1060 Bruxelles
Tél : 02 533 09 25

** Le **Dictionnaire de mathématiques élémentaires** de Stella Baruk est en consultation uniquement.*

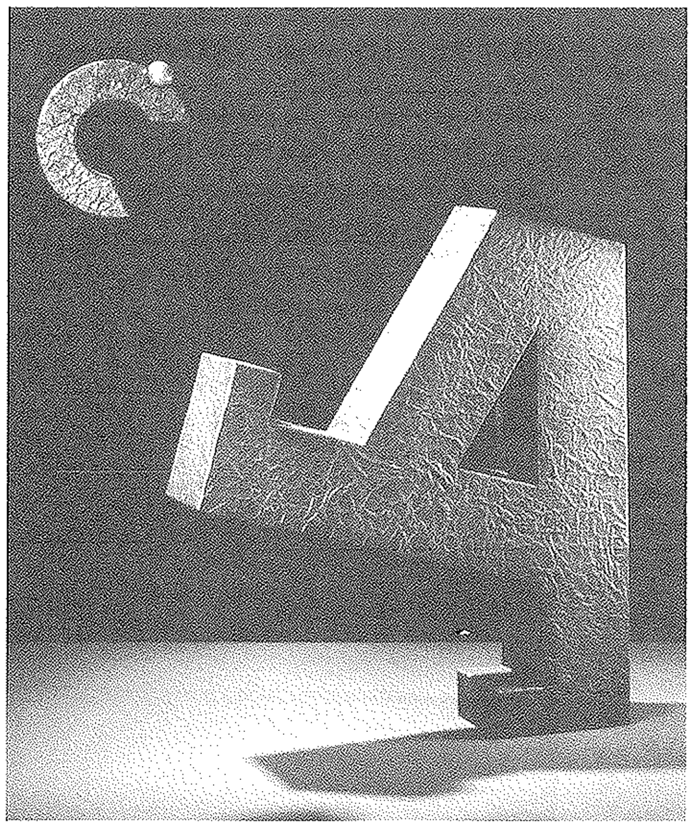
jusqu'aujourd'hui. Il devrait pourtant faire partie du programme de lecture incontournable de tout animateur en alphabétisation.

L'auteure a 25 années d'expérience comme formatrice en mathématiques. Elle a réalisé, à la demande de l'Unesco, plusieurs enquêtes ethno-mathématiques préalables à l'élaboration de programmes d'alphabétisation.

Cet ouvrage présente donc un condensé passionnant de connaissances historiques, anthropologiques et pédagogiques à propos des pratiques quotidiennes de calcul :
- la numération orale (le vocabulaire et les règles de syntaxe utilisées pour énoncer les nombres) ;
- les procédés de calcul, 'pensé' et écrit (les bouliers chinois et japonais, les techniques opératoires arabe, japonaise, anglaise et russo-américaine) ;
- les monnaies et l'expression des prix (coexistence de plusieurs monnaies ou d'anciens et de nouveaux francs comme en France) ;
- les systèmes de mesure (poids, temps, distances, surfaces) et notamment la coexistence du système métrique avec des systèmes de mesure prémétriques, aussi bien dans les sociétés industrielles que traditionnelles (pensons, par exemple, aux tailles des vêtements ou des chaussures).

Des tableaux commentés permettent de comparer la numération orale de plusieurs langues (anglais, allemand, arabe, chinois, bambara, espagnol, français, hindi, japonais, portugais, quichua). Il apparaît ainsi clairement que l'universalité du système décimal écrit est masquée par l'énonciation orale des nombres dans les différentes langues.

Les particularités culturelles des techniques de calcul et des systèmes de mesure traditionnels, sont également assez importantes pour occulter, en partie, la similitude des opérations et poser des problèmes aux apprenants qui sont issus de traditions culturelles différentes de celle de l'animateur.



Clotilde OLYFF, Assez

La comparaison interculturelle sera donc pédagogiquement fructueuse, pour l'animateur comme pour les participants, aussi bien à l'oral qu'en calcul : elle sera une très bonne préparation à l'assimilation de la numération écrite. Confronter plusieurs techniques de calcul pour la même opération permettra d'en dégager le mécanisme essentiel.

L'auteur conclut par une citation de Kierkegaard : « *Pour aider un être, je dois certainement comprendre plus que lui. Mais d'abord comprendre ce qu'il comprend. Si je n'y parviens pas, il ne sert à rien que je sois plus capable ou plus savant que lui.* »

La lecture de cet ouvrage se marie très bien avec celle de *Comptes pour petits et grands* de Stella Baruk.

BARUK Stella, *Comptes pour petits et grands :*
***- Volume 1 : Pour un apprentissage du nombre et de la numération fondé sur la langue et le sens*, Editions**

Les maths, un langage

Peut-être le 'travail mathématique' est-il une activité créatrice de l'homme, comme le langage ou la musique, essentiellement originale et dont les décisions historiques défient une rationalisation objective.
H. WEYL[1]
L'ensemble des phrases d'un système formalisé de mathématiques peut être considéré comme une langue.
N. CHOMSKY[2]
Je suis absolument convaincu que des formes mathématiquement harmonieuses, exécutées avec précision, sont capables d'émouvoir et qu'elles instaurent un équilibre parfait entre le sentiment et l'intelligence.
L. MOHOLY-NAGY[3]

Le nombre et nous

Pensez à un nombre qui vous plait, puis à un nombre qui ne vous plait pas. Que faites-vous de votre date d'anniversaire, de votre âge, du numéro de votre maison dans la rue, du montant de votre salaire, de un, de deux, de l'individu, du couple, de la multitude, d'ajouter, de retrancher des choses, des gens, des idées, des formes qui vous entourent dans le quotidien, votre table est-elle carrée, ronde, ovale ?, chacun est-il unique ou semblable à tous, égal ou équivalent ?, combien sommes-nous à table ?, et l'absent ?, etc...
Notre pensée, nos comportements, nos émotions sont traversés de langage mathématique, de regroupements, de classifications, d'ensembles, d'additions, de soustractions, de multiplications, de divisions, de rapports et relations, de parties d'un tout et de fractions, de probabilités, de formes associées... dans le plus quotidien et tout autant dans la pensée élaborée ou l'expression des idéaux ou des sentiments, dans la composition d'une œuvre d'art, le tempo d'une mélodie. Le langage mathématique est mise en forme de nos relations au réel, au rêve, à la société, à la culture, à nous-mêmes, à nos histoires, à notre conscience et à notre inconscient. Comme tout autre langage et à sa façon propre. Nous faisons des maths sans penser.

Distinctions fondamentales

Dès le départ du développement de l'enfant, est présente la perception de l'intérieur et de l'extérieur, de la distinction entre moi et la mère, moi et les autres, la mère et les autres... Où sont les frontières, où est le territoire ?, qu'est-ce qu'il inclut ?, qu'est-ce qui n'en est pas ? L'un et le multiple, la forme des corps qui se distinguent de l'ensemble du chaos... la forme, le nombre, les relations, le calcul. Langage aussi fondamental que celui des mots.
Le langage des mots lui-même est tout traversé de langage mathématique : une personne, deux personnes, trois personnes, un singulier, un pluriel, des classements, un verbe n'est pas un nom, on ajoute ou on retranche l'*-s* ou le *-nt* ou le *-e*, le défini n'est pas l'indéfini, les règles d'accord associent des mots en groupes selon des critères de genre ou de nombre.

Les critères

Le classement mathématique se réfère aux critères de classement. Autrement dit à des valeurs (culturelles, éthiques, sociales...).
Je prends un morceau d'une tarte coupée en huit (non, pas la tarte de l'école, outil à fractions, mais la tarte délicieuse cuite au four de la maison), je le prends parce que nous sommes quatre et que celui qui l'a découpée a souhaité que chacun puisse se resservir une seconde fois, chacun de façon égale. A moins qu'à la demande de certains convives, il ait coupé quelques parts plus petites que les autres. Ou que, bien gourmand, il se soit coupé un morceau un peu plus grand, ou un plus grand pour son enfant. Un autre critère s'est imposé.
C'est le même mécanisme qui fait dire qu'à Namur ville, 48,6% de la population active est occupée[4]. Le calcul se fait en référence à des valeurs qui s'expriment notamment dans les définitions de la population active. Par exemple celle-ci : « *Personnes exerçant habituellement une activité professionnelle, y compris celles qui se trouvent momentanément sans travail pour une cause indépendante de leur*

volonté »[5]. Un dictionnaire marxiste donne une autre définition de la population active en tant que *« population ayant un emploi effectif à un moment donné »*. Ce dictionnaire précise que les chômeurs ne sont pas inclus dans cette définition[6]. Les définitions expriment des choix de valeurs qui régissent le calcul mathématique. Fondamentalement, le langage mathématique, comme tout langage est inclusion et exclusion. Selon tel ou tel critère, qui ou quoi fait partie ou non de l'ensemble ?
D'ailleurs, en mathématique, l'on parle aussi de 'valeurs' pour désigner des quantités, des grandeurs.

Des symboles

Ces comportements de calcul, ces valeurs quantitatives et culturelles constituent un système de symboles qui disent, font et défont des significations concernant nos vies et nos histoires, dans leurs dimensions conscientes et inconscientes. Les quantités et leurs relations sont un ensemble de signes où nos histoires se jouent et se rejouent, où luttent plaisir et angoisse…
Les mathématiques sont prises dans les images que nous en avons, venues de nos histoires, des fibres qu'elles ont tissées en nous. A Namur, lors d'une formation de formateurs, la question *« comment les formateurs se représentent-ils les maths et le calcul ? »* donne des réponses comme celles-ci : *« les quatre opérations… le cauchemar, les tartes, les pommes… les exercices, le raisonnement, la logique, les chiffres… la structuration, l'abstraction, la sélection, l'exclusion, j'ai eu des problèmes avec les maths… c'est la panique, par exemple quand il faut rendre de l'argent… un point de départ, un point d'arrivée, des tas de chemins, une manipulation, le jeu, le plaisir… la catastrophe, il faut en savoir un minimum…etc… »*. L'expression oscille entre les images de fonctionnement pratique et celles des plaisirs et des souffrances. Des expériences nous ont profondément imprégnés et personnalisent nos relations actuelles aux maths, très souvent de façon pénible. Même quand nous sommes formateurs en maths ou en calcul.

Création mathématique

Une approche des maths par le plaisir et la création est possible. Ainsi, la proposition de réaliser une création (peinture, pastel, dessin, collage, montage photo…) en relation au langage mathématique ouvre à une exploration large de la place de ce langage dans nos vies. De même si l'on raconte une histoire, rédige une pièce de théâtre, écrit un texte qui met en évidence son fonctionnement mathématique.
De même si l'on se met à travailler le regard que nous portons sur notre environnement à travers le langage mathématique : comment l'espace est organisé (les rues, les places, les parcs, la campagne, la ville) et le temps (ça va plus loin que d'apprendre à lire l'heure, c'est aller vers tout ce qui date et rythme notre vie, nos journées, nos ans), regarder notre groupe, comme il organise mathématiquement l'expression des interactions et des subjectivités, regarder les objets que nous plaçons, mettons en mouvement (c'est infiniment plus vivant que les problèmes de trains, de baignoires et de pommes, c'est une histoire qui se raconte en leur compagnie).

Les maths sont parfois pratiquement utiles, elles sont toujours parole humaine, sens et non sens, création, recherche, voyage. A travers elles, qu'est-ce qu'on dit ?, qu'est-ce qu'on dissimule ?, comment on se situe ?, à quoi on se ferme ?, à quoi on s'ouvre ?, qui on hait ?, qui on aime ? 1 + 1 = 2 ?, 1 + 1 = 1 ?, 1 + 1 = 3 ?, 1 + 1 = l'infini ?

Omer ARRIJS
Alpha Mons-Borinage

[1] *H. WEYL,* ***Philosophy of Mathematics and Natural Science****, Princeton University Press, 1949.*
[2] *N. CHOMSKY,* ***Structures syntaxiques****, Point-Seuil, Paris, 1969.*
[3] *Plasticien hongrois (1895-1946).*
[4] *Source : INS (recensements 1981 et 1991).*
[5] *Y. BERNARD, J.-C. COLLI, D. LEWANDOWSKI,* ***Dictionnaire économique et financier****, Seuil, Paris, 1975.*
[6] *Centre d'Etudes et de Recherches Marxistes,* ***Dictionnaire économique et social****, par M. BOUVIER-AJAM, J. IBARROLA, N. PASQUARELLI, Editions Sociales, Paris, 1975.*

A lire sur les mathématiques

Voici encore quelques lectures complémentaires sur les maths…

BASSIS Odette, *Mathématiques : Les enfants prennent le pouvoir. Des concepts-clés qui se construisent,* Editions Nathan, Collection Pratique de la classe, Paris, 1984, 174 p.

« Comprendre, c'est inventer » a dit Piaget. Or, Odette Bassis le constate : l'enseignement traditionnel des mathématiques induit chez les apprenants un rapport au savoir où prédomine le souci de répondre aux attentes du formateur plutôt que celui de chercher, d'inventer et de comprendre.

Inculquer la capacité d'effectuer les opérations, voilà l'intention cachée derrière les soi-disant problèmes soumis à la sagacité des élèves. Ces problèmes ont pour point commun d'aboutir obligatoirement à des opérations avec les nombres fournis dans l'énoncé. Les élèves, qui le savent, vont directement aux données chiffrées et leur appliquent mécaniquement les opérations qu'ils pensent souhaitées par le maître (A ce compte là, tout est bon pourvu qu'on trouve l'âge du capitaine !).

Finalement, les problèmes et les questions qui sont censés faire réfléchir aboutissent au résultat contraire : un respect aveugle de la forme sans recherche de sens. *« On confond savoir élaborer une stratégie opératoire et savoir-faire des opérations »* (p. 6), constate Odette Bassis.

Elle propose une approche toute différente : créer, chez les apprenants, un rapport actif au savoir en les confrontant collectivement à de vraies questions, à de vrais problèmes.

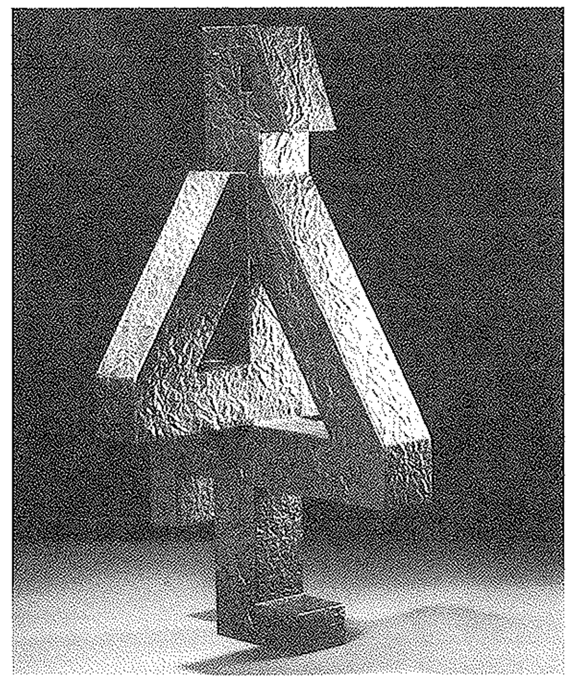
« Le maître doit provoquer une recherche centrée sur la nouveauté. Il est en position d'observation active permanente de ce que font les enfants. Non interventionniste quant au contenu, il est interventionniste quant à l'incitation à la recherche et aux conditions de cette recherche, notamment sur le plan matériel et organisationnel. Car ce sera le maître qui va renvoyer à tous (effet-miroir) le capital accumulé des trouvailles de chacun. » (p. 148).

L'ouvrage est consacré aux concepts-clés de l'enseignement primaire (numération, opérations, nombres décimaux, proportionnalité, géométrie des polygones, mesure des longueurs, des surfaces et du temps).

Chaque chapitre débute par l'analyse critique des démarches proposées par des manuels courants. Puis, il détaille les difficultés posées aux apprenants par la matière abordée. Enfin, il propose des démarches et des techniques pédagogiques mises au point sur le terrain (au Tchad ou en banlieue parisienne).

GIRODET Marie-Alix, *L'influence des cultures sur les pratiques quotidiennes de calcul,* Editions Didier, Paris, 1996, Essais CRÉDIF, 161 p.

Voilà un livre qui ne paie pas de mine : sur nos étagères depuis 1997, il n'a trouvé que trois lecteurs



Clotilde OLYFF, Foreman

correspond la maîtrise de compétences 'censées être acquises' à l'obtention du CEB, le niveau 1 correspond à une situation de 'non maîtrise' (lacunes très importantes).

Trois profils caractéristiques (établis en combinant la *moyenne* et le *mode*[3] des résultats) se dégagent :
-Dans le premier, qui regroupe près des 2/3 (63%) des élèves, les répondants ont une majorité de réponses de niveau 4, le niveau moyen de leurs réponses n'étant toutefois que de 3.
- 29% des élèves correspondent au deuxième profil : ils ont en moyenne un niveau 4 et donnent donc le plus fréquemment des réponses de ce niveau, attestant de leur maîtrise des matières testées.
- Un troisième profil caractéristique est celui des élèves dont les résultats témoignent de lacunes très importantes quant aux compétences de base. Il concerne 7% des répondants. Le niveau moyen de leurs réponses est 2, mais ils donnent le plus fréquemment des réponses de niveau 1, correspondant à une non-maîtrise des matières.

D'autres observations peuvent également être faites :
- La première, récurrente, est que le niveau moyen des élèves de l'enseignement technique est plus élevé que celui des élèves de l'enseignement professionnel, lui-même sensiblement plus important que celui des élèves des CEFA.
- Les exercices ayant posé le plus de difficultés sont ceux portant sur le thème de la géométrie, et ce quel que soit le type d'enseignement.
- L'écart entre les niveaux moyens par type d'enseignement semble le plus faible pour le chapitre A 'Exercices divers'.
- Seuls 3% des répondants ont obtenu un niveau 4 pour *toutes* leurs réponses.

On constate enfin que le niveau s'améliore à mesure de la progression dans la scolarité. Ainsi, si près de 14% des élèves de 3ème Professionnelle relèvent du profil présentant de très grandes difficultés, ils ne sont plus que 7% en 4ème P, 4% en 5ème P et 2% en 6ème P.
Ce phénomène s'observe également pour les élèves de l'enseignement technique : plus on monte dans les classes, plus la proportion des élèves relevant du 2ème profil (mode et moyenne de 4) devient importante.

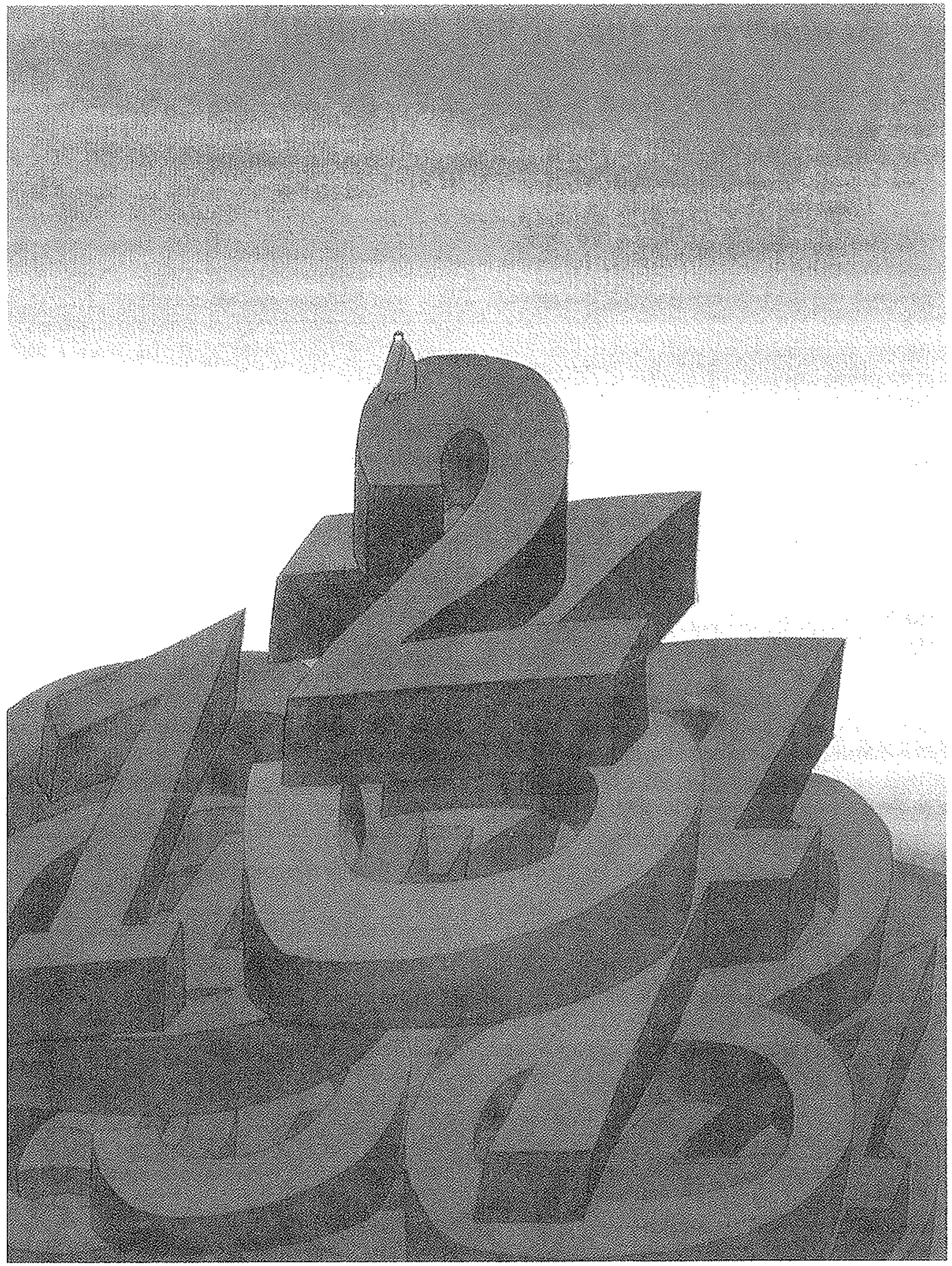
A suivre donc...

L'objectif de ce projet était multiple : faire un état des lieux de la situation chez les jeunes ; informer sur le type de difficultés rencontrées (calcul, lecture, écriture) ; envisager des mesures, des actions adaptées pour tenter de remédier aux éventuels problèmes d'illettrisme...

Dans l'attente de pouvoir rendre compte de l'entièreté des résultats des tests et de procéder à une analyse plus fine de toutes les données et variables (type d'enseignement, classe, sexe, nationalité, âge)[4], il nous paraît urgent de mettre en place des dispositifs pédagogiques et des méthodologies adéquates afin d'enrayer le problème. Mais cela ne pourra se faire, en raison des modifications structurelles que cela nécessite, sans une reconnaissance politique préalable.

Samuël COLPAERT
Lire et Ecrire Hainaut occidental

[1] *NOSSENT S. et BASTYNS C.,* ***Pour avancer dans une politique de lutte contre l'illettrisme en Région wallonne****, 1998 (étude commanditée par le Ministre Jean-Claude Van Cauwenberghe, à l'époque Ministre du budget, des finances, de l'emploi et de la formation de la Région wallonne).*
[2] *En effet, le dispositif CEFA n'accueille les jeunes qu'à partir de 15 ans. Peu nombreux dans l'absolu (de l'ordre de 6.000 élèves de 15 à 25 ans pour l'ensemble de la Communauté française), la probabilité de les voir apparaître dans un échantillon des élèves de 15 ans est évidemment restreinte.*
[3] *Le mode est différent de la moyenne en ce sens qu'on ne fait pas une 'moyenne' des résultats mais qu'on prend la fréquence la plus élevée. Exemple : sur un ensemble de 10 questions, un élève a obtenu 4 réponses de niveau 4 et 6 réponses de niveau 1. La moyenne sera de 2,2 - soit [(4x4) + (6x1)] : 10. Le mode sera de 1 (réponse le plus souvent obtenue).*
[4] *Nous vous avertirons par le biais de ce Journal lorsque de tels résultats seront disponibles.*



Jean-Michel FOLON, La civilisation des chiffres

Remotivé(e)s suite à une formation en calcul !

Des formateurs de l'équipe de Lire et Ecrire Brabant wallon ont suivi une formation en calcul avec Annick Wuestenberg du Piment.
Cette formation arrivait à propos dans le chef de certains formateurs pour qui le calcul apparaît souvent comme le parent pauvre dans les formations proposées !

Voilà, alors que notre travail en calcul est régulièrement mis en veilleuse, nous sommes sortis de là ragaillardis et à nouveau convaincus de son utilité.

Il est vrai qu'on entend souvent ce laïus : *« les stagiaires savent tous calculer, inutile de... »*. Mais le calcul et les maths ne se résument pas à l'acquisition des quatre opérations ; il y a plusieurs manières d'aborder les mathématiques et de les intégrer dans un cours de français.

Par exemple, le lexique mathématique est très riche et utile à la vie quotidienne : l'addition, le litre, la fraction, l'échelle, le mètre carré, le pourcentage, l'intérêt, la virgule... J'ajoute, je mélange, je coupe, j'enlève, je résous un problème,...

Dans mes cours, j'utilise par exemple régulièrement le tableau à double entrée, tant en français qu'en calcul. Dans la vie quotidienne, on le retrouve dans nos horaires, nos calendriers... Sans qu'on s'en aperçoive, il nécessite l'utilisation de plusieurs techniques mathématiques : les classements, la sériation, la mesure du temps et de l'espace.

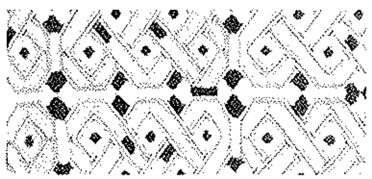
Lors de la formation, Annick nous a sympathiquement rappelé que jouer n'est pas réservé aux 'enfants', que nous, adultes, aimons aussi jouer et que l'émulation du jeu nous amène à intégrer des notions qui pourraient passer difficilement dans un apprentissage classique.

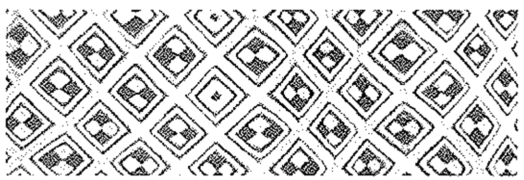
Il y a un fait, c'est qu'à l'issue de cette formation, nous nous sommes dit qu'il y a beaucoup à faire. La création de jeux adaptés à notre public donnerait notamment du travail à quelques bricoleurs adroits.

Nous avons également été mis en situation de devoir traduire des nombres écrits en crétois, babylonien, chinois, grec, égyptien. Les résultats étaient assez saisissants !
Cela rejoignait, alors que je me posais beaucoup de questions sur certains échecs de la transmission

La numération en lingala (Congo Kinshasa et Brazzaville)

1 moko	11 zomi na moko (dix et un)	21 ntuku mibale na moko (deux dizaines et un)
2 mibale	12 zomi na mibale (dix et deux)	31 ntuku misato na moko (trois dizaines et un)
3 misato	13 zomi na misato (dix et trois)	41 ntuku minei na moko (quatre dizaines et un)
4 minei		
5 mitano		
6 motoba		
7 sambo		
8 mwambe		
9 libua		
10 zomi	20 ntuku mibale	100 nkama





NB : Pour former une dizaine au-delà de 'dix', on utilise le mot 'ntuku', qui veut dire 'dizaine', suivi de l'unité correspondante. Par exemple, 'dizaine deux' pour 20.

L'enquête PISA révèle notre système éducatif comme inégalitaire

En 2000 était réalisé le premier volet de l'enquête PISA[1], dont le but est d'évaluer les acquis en lecture, mathématiques et sciences, des jeunes de 15 ans – un âge où, dans la majorité des 32 pays participants, ils s'apprêtent à quitter la scolarité obligatoire.
Cette enquête se déroule en 3 phases : celle de 2000 ciblait prioritairement la lecture ; celle de 2003 les mathématiques, et celle prévue pour 2006 les sciences. Les résultats de l'enquête 2003, qui nous intéressaient tout particulièrement dans le cadre de ce dossier, ne sont pas encore publiés. Il n'est cependant pas inutile d'évoquer, en toile de fond du projet relaté ci-contre, les résultats de PISA 2000, très alarmants en ce qui concerne la Communauté française de Belgique (CFB).

En effet, dans les trois domaines de compétences, les jeunes belges francophones obtenaient un résultat nettement inférieur au résultat moyen des pays de l'OCDE (i.e. les pays parmi les plus développés économiquement), et notamment à celui de la Flandre. Cette mauvaise cote relative s'avère plus sévère encore en mathématiques qu'en lecture, et pire encore en sciences.
Mais plus que la moyenne, ce qui frappe chez nous est l'ampleur de la dispersion des résultats, à savoir qu'à côté d'une minorité non négligeable d'élèves compétents ou très compétents, on trouve un groupe important d'élèves faibles, voire complètement décrochés – un constat confirmé par l'enquête menée en Hainaut occidental. De plus, parmi tous les participants à PISA, c'est en CFB que l'incidence du statut socio-professionnel des parents sur les performances des jeunes se marque le plus fort.

En conclusion de son analyse des résultats de PISA 2000, Dominique Lafontaine[2] soulignait que cette tendance de fond, observée dans les trois domaines, oriente l'explication principalement vers la structure de notre système éducatif (redoublement, filières, disparités entre écoles), *« impuissant à enrayer les risques d'échec auxquels sont exposés les élèves les plus vulnérables, ou, en d'autres termes, à compenser les inégalités sociales de départ »*.

Nous ne manquerons pas de vous informer dans ces colonnes des résultats ultérieurs de l'enquête PISA et de ce qu'il en est des mesures structurelles que de tels résultats appellent.

Catherine BASTYNS

[1] *PISA est l'acronyme de 'Program for International Student Assessment' (en français : Programme pour le suivi des acquis des élèves de 15 ans), enquête menée sous l'égide de l'OCDE dans 32 pays. On peut lire le rapport international sur le site de l'OCDE (www.oecd.org).*
[2] *Dominique Lafontaine (Université de Liège, Service de pédagogie expérimentale), est gestionnaire de PISA pour la CFB. On peut lire son rapport de synthèse sur www.agers.cfwb.be/index.asp.*
Voir aussi LAFONTAINE D., ***Au-delà des performances des jeunes de 15 ans, un système éducatif se profile...***, in *Le point sur la recherche en éducation, n° 24, juin 2002.*

- Le chapitre A 'Exercices divers' visait à tester la capacité d'écrire des nombres, de les ordonner, d'évaluer un montant et d'effectuer les mécanismes du calcul écrit.
- Le chapitre B 'Comparaison de grandeurs' contrôlait la capacité à abstraire des représentations d'objets, de nombres.
- Le chapitre C traitait des unités de mesure. Il vérifiait la compréhension, la bonne utilisation, la capacité à estimer et à comparer les unités de mesure que l'on rencontre quotidiennement (m, kg, h, m^2, km/h,...).
- Le chapitre D proposait des exercices (situations-problèmes) mettant en œuvre les quatre opérations de base du calcul.
- Le chapitre E s'assurait de la bonne compréhension des notions de périmètre, de surface et de volume.
- Et enfin le chapitre F vérifiait la maîtrise du concept de fraction et de pourcentage.

Quelles sont les résultats des tests ?

Avant toute chose, il convient de signaler que ce test a un caractère évolutif. En effet, il s'agissait là d'une expérience pilote. Des lacunes sont apparues tant dans sa réalisation que dans le dispositif de correction (multiplicité des correcteurs, trop de place à la subjectivité...). A l'avenir, des modifications seront apportées de façon à obtenir des résultats encore plus précis.

Les résultats ont été reportés sur une échelle comportant 4 niveaux. Les différents niveaux reflètent le degré de maîtrise de la compétence testée. Au niveau 4

Quelles difficultés pour les élèves de l'enseignement secondaire dans la maîtrise des compétences de base en mathématique ?

En 1998, une étude réalisée par Lire et Ecrire Wallonie[1] soulignait le taux important de personnes infrascolarisées en Région wallonne et plus particulièrement en Hainaut occidental. Parallèlement à cela, voilà déjà plusieurs années que, à maintes reprises, des professeurs de l'enseignement secondaire frappent à notre porte, espérant trouver l'une ou l'autre 'réponse' qui pourrait faciliter l'apprentissage des élèves en décrochage scolaire. Certains demandent même si des élèves ne pourraient pas éventuellement suivre des 'cours' à Lire et Ecrire...
Sur base de ces constats, Lire et Ecrire Hainaut occidental et le Comité Subrégional de l'Emploi et de la Formation du Hainaut occidental (CSEF) ont pris l'initiative, dans le cadre du projet Equal, de développer un partenariat avec une dizaine d'écoles de la région pour mesurer la maîtrise des savoirs de base chez les élèves de plus de 15 ans et envisager des pistes de réponse aux difficultés rencontrées.

Ce projet touche à plusieurs enjeux importants. D'une part, il inaugure pour nous un partenariat d'un type nouveau, qui nous porte en amont de l'analphabétisme des adultes. D'autre part, il complète et affine l'information donnée par des études de grande échelle telles que l'enquête PISA *(voir ci-contre)*, qui ont le mérite d'alerter le public et les responsables, mais restent par définition éloignées du terrain et de la possibilité concrète, pour les acteurs locaux, de réagir à ces données.
Si le travail en collaboration avec des opérateurs de formation pour adultes ou autres structures d'accueil et d'orientation est une pratique courante pour Lire et Ecrire, il est en revanche inaccoutumé de co-construire un projet avec des acteurs du monde de l'enseignement. Les collaborations avec des écoles s'étaient en effet limitées jusque-là à des actions de sensibilisation à la problématique de l'illettrisme, dans le cadre desquelles Lire et Ecrire informe, sensibilise des classes d'élèves, des professeurs...
Dans ce cas-ci, le partenariat est bien plus intensif. Nous avons élaboré les tests avec les enseignants et les directions en fonction des compétences que nous estimions les plus cruciales. La répartition du traitement des résultats et de leur analyse a été déterminée en commun. Et ce travail de conception, d'administration et d'évaluation des tests prend évidemment place dans une démarche plus large, orientée vers la recherche de réponses concrètes aux difficultés rencontrées.

A qui s'adressaient les tests ?

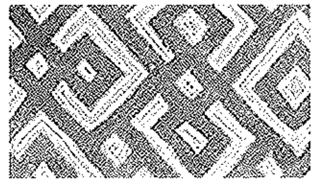
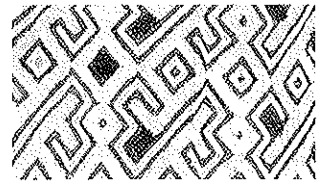
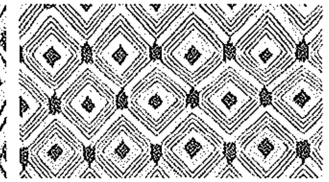
Le test a été proposé à plus de 1200 élèves des classes de la 3ème à la 7ème secondaires de nos écoles partenaires. Ils se répartissaient à 80% dans l'enseignement professionnel, 10% dans l'enseignement technique et 10% dans la filière CEFA (Centres de Formation en Alternance). A titre de comparaison, dans l'échantillon de l'enquête PISA (représentatif de l'ensemble des élèves de 15 ans, soit la tranche d'âge juste inférieure à celle des élèves de notre enquête), on ne trouve que 14% de jeunes fréquentant l'enseignement professionnel et les élèves des CEFA n'y sont pour ainsi dire pas représentés[2]. Notre enquête cible donc spécifiquement les filières où se concentrent les élèves les plus en difficulté.

Quelles compétences étaient évaluées, en particulier dans le test de math ?

Dans l'impossibilité d'organiser un test évaluant la maîtrise de tous les savoirs de base, l'évaluation qui a été réalisée portait sur la compréhension de messages écrits, la production d'écrits et la maîtrise du calcul. La matière abordée dans les exercices proposés est celle qui est en principe maîtrisée lors de l'obtention du CEB.
Le test de mathématique était subdivisé en six chapitres :

La numération en swahili (Congo, Rwanda, Kenya, Tanzanie)

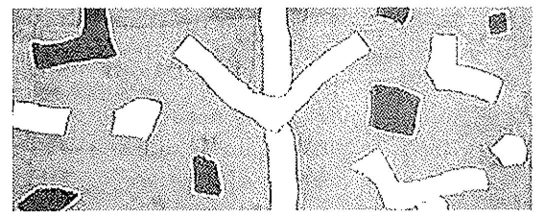
1 moja	11 kumi na moja (dix et un)	21 makumi mawili na moja (vingt et un)
2 wili	12 kumi na wili (dix et deux)	
3 tatu	13 kumi na tatu (dix et trois)	
4 ine		
5 tano		
6 sita		
7 saba		
8 nane		
9 tisa		
10 kumi	20makumi mawili (ma+10, ma+2)	

NB : 'ma' est une marque de pluriel.

Dans une variante du swahili utilisée en Afrique orientale, on retrouve une construction semblable au français :

1 moja	10 kumi	11 kumi na moja	100 mia
2 mbili	20 shirini	22 shirini na mbili	
3 traru	30 thelathini		
4 nne	40 arbaini		
5 tsano	50 hamsini		
6 sita	60 sitini		
7 saba	70 sabwini		
8 nane	80 thamanini		
9 shendra	90 tuswini		



d'un savoir-faire, ce que j'étais en train de lire dans *L'influence des cultures sur les pratiques quotidiennes de calcul* de Marie-Alix Girodet[1]. Cette lecture a attiré mon attention sur l'influence de la culture dans l'apprentissage, en l'occurrence ici, des mathématiques. L'auteure casse l'image d'universalité qu'on donne à notre méthode d'enseignement qui prend pour acquis que tout le monde compte et calcule de la même façon !

Livre et formation m'ont éclairée sur l'interprétation d'erreurs d'écriture de nombres chez certains stagiaires alphabétisés dans leur langue. A titre d'illustration, j'ai fait quelques comparaisons *(voir encadrés)* avec la manière de compter en lingala et swahili (Congo Kinshasa et Brazzaville, Rwanda, Tanzanie...).

A nous maintenant de prendre en compte la culture mathématique de nos stagiaires. Quelle richesse côtoyons-nous tous les jours ? Prônons l'échange des savoirs aussi en calcul !

Mathématiquement vôtre,

Jacqueline MAPESSA
Lire et Ecrire Brabant wallon

[1] *Publié aux éditions Didier en 1996.*

Illustrations :
Pièces 'd'étoffe' kuba (Congo), chaîne et trame en raphia de couleur naturelle, broderie 'au point noué' en raphia teint de couleurs végétales.

Méthode naturelle et calcul

Apprendre à lire et à écrire en méthode naturelle exige de l'apprenant une attitude de détective face à la langue écrite. Il observe, compare, prend ses repères, échange ses remarques, argumente et enfin déduit une connaissance. Jour après jour, ces connaissances successives le conduisent à la découverte du fonctionnement de la langue écrite. Cela suppose à la fois des activités de découverte et des activités d'entraînement.
En MNLE (Méthode naturelle de lecture et écriture), le formateur est un médiateur qui donne à l'apprenant les moyens de chercher, il ne lui impose pas un chemin, il ne lui donne pas la réponse ; il l'incite à observer les données, il l'invite à expliciter ce qu'il voit,... En MNLE, les supports de lecture, objets d'apprentissage, sont en lien avec son vécu, avec ses expériences personnelles, ses intérêts ; de ce fait ces textes expriment du sens qu'il peut comprendre. L'apprenant expérimente alors que dans un texte la priorité est la recherche du sens.
En Méthode naturelle de calcul, on peut noter un certain nombre de points communs avec la MNLE mais aussi des limites dues à la nécessité de progression rigoureuse du calcul mental et de la numération.

Les points communs

Comme en MNLE, les situations de recherche appartiennent aux situations de vie de l'apprenant, c'est-à-dire que les situations-problèmes à résoudre sont des histoires liées aux problèmes du quotidien des apprenants : problèmes de temps (durée d'un travail, organiser son temps, le calendrier, lire l'heure...), d'espace (recherche d'un itinéraire, permis de conduire...), d'achats (faire ses comptes...), et situations mathématiques de la vie courante (nombre de personnes à la cantine, de voitures sur le parking, d'années, calcul des différences d'âge, etc...).
Toutes ces histoires chiffrées, pour lesquelles une question se pose, constituent un lieu de recherche, de raisonnement. L'apprenant doit traiter ces données, chercher à comprendre les situations.

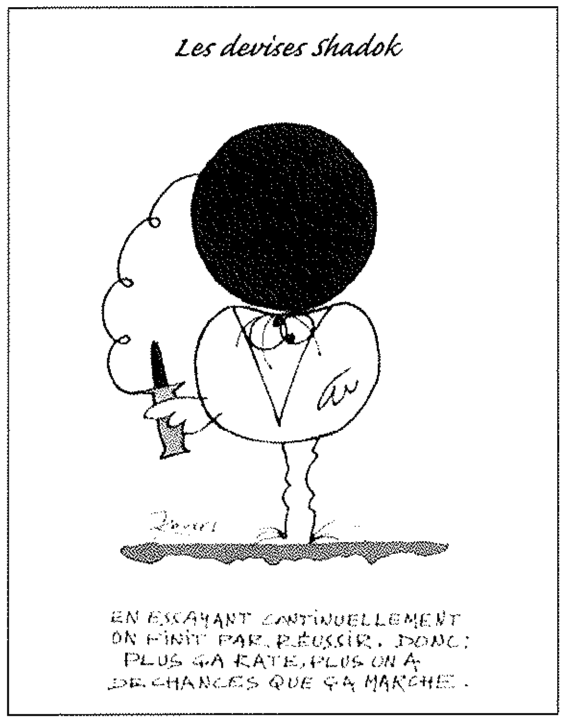
Comme en MNLE, l'apprenant est chercheur, le formateur ne lui donne pas un chemin tout prêt à appliquer. Ses aides vont inviter l'apprenant à formuler cette histoire avec ses mots à lui, à expliquer ce qu'il comprend dans cette situation. Généralement, au début l'apprenant entreprend de mimer la situation avec des objets, ou bien il s'essaie à la représenter par le dessin, ou bien il se lance dans une activité de comptage pour arriver au résultat. Dans toutes ces propositions il est bien dans une démarche personnelle d'appropriation et de compréhension du problème posé. Le formateur est toujours un médiateur qui va demander à l'apprenant d'expliquer ce qu'il fait et pourquoi. Il ne dit pas 'non' face à une proposition fausse, il demande seulement à l'apprenant de reprendre les données et ensuite et à partir de là de reconstruire son raisonnement.

Apprendre les mathématiques c'est apprendre à résoudre des problèmes, acquérir des savoir-faire fondamentaux comme le calcul mental et la numération et réinvestir ces savoir-faire dans la résolution de problèmes.

Une différence avec la MNLE : en calcul l'entraînement obéit à une progression

Les histoires chiffrées ou problèmes commandent des actions sur les nombres. Il va obligatoirement y avoir des situations d'ajout, de réunion, de retrait, de complément, de multiplication ou de partage.
Savoir qu'on a à réunir '28 et 45' ne donne pas le moyen de le calculer. Cela nécessite un travail de construction en compréhension de la numération et du calcul mental qui ne peut se réaliser que grâce à l'expérience réfléchie de l'apprenant. C'est au formateur de lui proposer des situations de recherche, des manipulations avec du matériel diversifié afin que, en finale, quand l'apprenant voit '8', il comprenne qu'il s'agit de '5 + 3' ou de '10 - 2', etc. ; quand il voit '239', il perçoive d'emblée '2 cents et 3 dix et 9 uns' ou '23 dix etc.',...

- C'est le professeur qui constitue les groupes de manière hétérogène. Il désigne les participants mais si le nombre d'élèves n'est pas multiple de trois, il constitue des groupes de trois et quatre. Les groupes de deux seraient, ici, trop pauvres.
- En Education nouvelle, on parle d'auto-socio-construction du savoir c'est-à-dire que chaque apprenant doit d'abord se débrouiller seul, sachant qu'il sera aidé ensuite par les autres. Si un élève se décourage, le professeur ne vient pas l'aider mais le rassure afin qu'il ait confiance dans les autres membres de son groupe ; si peu qu'il ait trouvé, cela pourra servir.
- Le professeur peut décider de répondre ou de ne pas répondre aux questions des groupes. Il essaie que ceux-ci se débrouillent et profitent de l'affichage pour apprendre les découvertes des autres groupes. *« Vous pourrez poser votre question tout à l'heure aux autres groupes lors du rassemblement »* est souvent une bonne réponse à l'anxiété que manifestent certains groupes un peu bloqués.
- L'affichage des réponses des groupes écrites en grand est très efficace. Le professeur doit se garder d'interroger les rapporteurs. C'est aux participants de le faire... Au fil des démarches, chaque membre du groupe deviendra rapporteur pour raconter comment on a cherché en trios ou quatuors.



- La séquence n° 8 'création' est l'occasion d'approfondir la connaissance tout en évitant les exercices papiers-crayons individuels présents dans les manuels scolaires traditionnels.
- Le point n° 9 s'appelle parfois 'métacognition'. Il s'agit d'une analyse réflexive qui peut prendre plusieurs formes :
  - ☆ ou bien : *« En groupe, avec un rapporteur qui prend des notes, dites ce que vous avez appris et ce qui a facilité votre apprentissage »* ;
  - ☆ ou bien : *« Discutez en groupe de six (par exemple) sur ce qui vient de se passer et notez les mots-clefs qui apparaissent – par exemple : chercher, solidarité, groupe etc.* ;
  - ☆ ou bien : *« Faites le film de la leçon et à chaque étape, indiquez vos réactions – exemple : j'ai bien aimé, j'ai paniqué, je n'ai pas compris... »* ;
  - ☆ ou bien : *« Discutez en groupe de six (par exemple) sur les différences entre ce que vous avez comme souvenirs de l'école en calcul et ce que vous avez vécu aujourd'hui »*.
- En début de séance, il est bon de prévenir les participants de ceci :
  - ☆ *« Vous allez tous apprendre quelque chose qu'aucun ne connaît bien mais que tout le monde connaît déjà un peu. »*
  - ☆ *« Par moments, vous allez travailler seuls, puis en groupes. »*
  - ☆ *« Moi, le professeur, je ne vais pas vous expliquer mais mon rôle sera de vous pousser à la recherche. »*
  - ☆ *« Il n'y aura pas de jugement, c'est-à-dire qu'on aura le droit de se tromper puisqu'on est ici pour apprendre. »*

A mon avis, tous les points du programme de mathématiques, de sciences, de géographie, de français sont propices à l'auto-socio-construction et offrent donc de multiples occasions de développer des attitudes citoyennes. Apprendre les mathématiques est formateur de la personnalité et, comme tout acte éducatif, enseigner les mathématiques est un acte éminemment politique.

Charles PEPINSTER
GBEN (Groupe Belge d'Education Nouvelle)

3. Rédaction en groupes d'une réponse commune écrite en grand sur une affiche (calcul et règle).
Ici se situe une phase extrêmement importante : faire accéder les apprenants à la généralisation, au transfert. Il ne s'agit pas seulement, en effet, de pousser à la résolution d'énigmes, fût-ce en auto-socio-construction, mais bien de faire construire les règles. Deux consignes paraissent efficaces :
- *« Ecrivez seuls, puis en groupes, vos constatations. »*
- *« Ecrivez pour vous, puis à plusieurs, une règle en français. »*

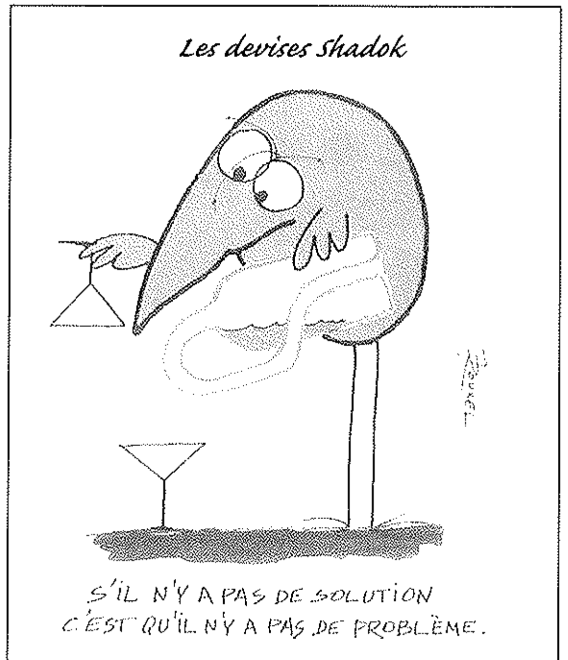
4. Exposition des affiches. Lecture. Débat.

5. Prolongements. Variations. Relances.
« En groupe, directement, complétez et écrivez comment cela fonctionne dans la division. »

64 : 8 = 8	Continuez en amont, en aval.
32 : 4 = 8	Ecrivez vos constatations.
16 : 2 = 8	

Affichage. Discussion.
6. Autres relances avec :

9 – 3 = 6	Continuez.
8 – 2 = 6	Rédigez.
7 – 1 = 6	



puis avec :

9 + 3 = 12	idem
8 + 4 = 12	
7 + 5 = 12	

7. En assemblée, on compare comment fonctionnent l'addition et la multiplication, la soustraction et la division.

8. Travail de création. Chaque groupe invente un exercice du même genre qu'il propose aux autres groupes.

9. Discussion générale : *« Qu'est-ce qu'on a appris ? Comment ? »*

Réflexions

1. Il est intéressant de faire chercher les lois fondamentales des opérations de calcul plutôt que de les donner tout de suite, comprendre pour apprendre.
Ici, la compensation prend deux formes :
- *une forme qu'on pourrait appeler PARALLELE dans la division et la soustraction*
Dans la division, pour conserver le même quotient, plus le dividende augmente (ou diminue), plus le diviseur doit augmenter (ou diminuer). Dans la soustraction, pour conserver le même résultat, plus le premier terme augmente (ou diminue), plus le second doit augmenter (ou diminuer).
- *une forme dite CROISEE dans la multiplication et l'addition*
Dans la multiplication, pour conserver le même produit, plus un des deux facteurs augmente, plus l'autre doit diminuer. Dans l'addition, pour conserver le même résultat, plus un des deux termes augmente, plus l'autre doit diminuer.

2. Trouver que les opérations '+ – x :' vont par deux est intéressant et donne aux apprenants un sentiment de découverte assez agréable, d'autant plus que la charge arithmétique est faible : ce sont des calculs faciles pour la plupart des adultes.
D'ailleurs si '64 : 8' faisait obstacle, on pourrait recourir au rectangle de 64 cm^2 (papier quadrillé 1x1) à partager en 8, puis 32 cm^2 à diviser par 4...

3. Le travail de groupe est fructueux quand on prend certaines précautions :

Pour l'apprenant qui possède diverses désignations d'une même quantité, ces nombres écrits évoquent du sens comme lorsqu'il s'agit de mots.
Comme le dit Stella Baruk : *« il importe que plusieurs des divers rôles du nombre soient présents :*
- il est mot, il est nombre, il est chiffre, il est matérialisable en nombre de ;
- il est représentable, il est parlé, il est écrit ;
- il doit aussi avoir pris sa place dans la suite des nombres pour y jouer un rôle ordinal, c'est-à-dire permettre de numéroter, de repérer. »

Alors que pour la langue écrite, il n'y a pas de progression logique dans la suite des notions à construire , ici en calcul c'est parce que la suite des nombres obéit à une progression ordonnée que l'entraînement à décomposer les quantités, à les coder, à les ordonner suivra cette progression.
En ce qui concerne le calcul mental, on va bien sûr s'attaquer d'abord à la maîtrise de la 1ère dizaine (qui est utile à tous les stades puisque notre numération est en base 'dix'). En effet, maîtriser le calcul mental de '8 et 5' permet de généraliser et d'appliquer la démarche au calcul de '80 et 50' ou '18 et 25' ou '180 et 250', etc.

Après avoir cherché dans ce qui nous entoure des collections ou configurations spatiales fixes telles que les mains, les cartes à jouer, les dés, les dominos, les boîtes à œufs..., c'est-à-dire des représentations 'organisées' reconnaissables du premier coup d'œil sans être obligé de compter par unité, nous allons entraîner l'apprenant à reconnaître les collections organisées à partir de '5' jusqu'à '10'.
Là, la démarche sera toujours :
- réaliser ces collections, les décomposer en parties apparentes en manipulant, puis raconter ce qu'on a fait (faire et dire) ;
- représenter par le dessin ;
- faire appel au modèle que l'on a 'en tête', simuler la manipulation si besoin pour atteindre le calcul mental, stade de mémorisation, d'automatisation.

La construction de la numération se fera suivant la même démarche : manipuler, représenter par le dessin, coder et calculer mentalement.
L'avancée en numération accroît les possibilités de calcul mental, et le calcul mental renforce la compréhension du fonctionnement de la numération.

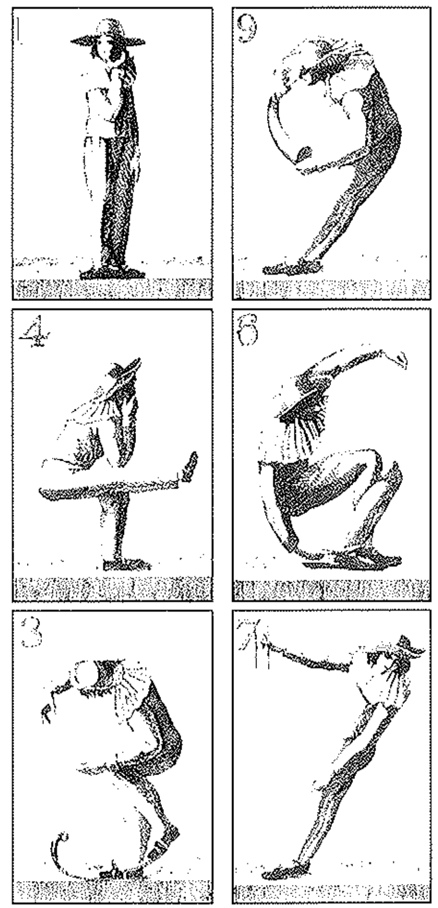
Cela démontre la nécessité de la progression rigoureuse.
Mais l'objectif général est bien la résolution de problèmes et cet objectif ne peut être atteint que si la numération et le calcul sont à la portée de l'apprenant.

« La participation active de l'apprenant doit être orientée, finalisée par la tâche à réaliser, la notion à construire. » Ermel[1]

Pour Freinet, *« seule l'expérience est souveraine. Le savoir se construit dans l'action vécue, l'expérience intériorisée qui laisse ses traces, l'expression, la communication, la confrontation. »*

Danielle DE KEYZER
ACLEF/Formatrice de formateurs

[1] ***Apprentissages mathématiques à l'école élémentaire CM*** *(tome 1), Hatier, 1981, p. 23.*



Eau-forte italienne, début du XIXème S.

Pour que la pensée logico-mathématique contribue à l'autonomie...

Le GEPALM (Groupe d'Etudes de la Psychopathologie des Activités Logico-Mathématiques) est une association française qui forme depuis 30 ans des rééducateurs soucieux de restaurer ou de consolider les structures de pensée des personnes qui leur sont confiées. Ils s'efforcent d'amener ces personnes à se doter d'un 'outil personnel de pensée' qui leur permettra d'accéder au savoir.

Cet outil ne peut se forger qu'au cours de longues heures de travail (et quel que soit le domaine abordé) qui amènent à considérer une situation sous tous ses aspects, à coordonner les différents points de vue recueillis, à anticiper le résultat des actions et à déduire des informations à partir d'autres informations après s'être détaché des constatations. Les personnes analphabètes souffrent souvent d'une rigidité de pensée induite par la crainte de l'échec et le souci de ne retenir que la 'bonne réponse'. Toutes les techniques de rééducation du GEPALM visent à se détacher du conditionnement et à favoriser ce que Jean Piaget appelle 'la mobilité rétroactive et anticipatrice de la pensée'.

De nombreuses recherches ont été menées pour déterminer l'origine des résistances à comprendre le nombre et la numération, à maîtriser les techniques opératoires ou à résoudre les problèmes simples de la vie quotidienne. La majorité de ces recherches fait référence à la nécessité de traiter sous un aspect logique les activités de pensée qui règlent nos actions.

Les structures logico-mathématiques

'L'édifice cognitif' de tout individu se construit au fil des années. Comme pour tout édifice, ses chances de s'ériger harmonieusement, solidement et pour longtemps reposent sur le soin qui a été apporté aux 'fondations'. Celles qui permettent de tirer profit des apprentissages en arithmétique se nomment 'structures logico-mathématiques'.

La logique occidentale, héritière d'Aristote et fondement de notre civilisation informatisée, est basée sur :
- l'opposition vrai / faux,
- le principe de non-contradiction (si c'est vrai, ce n'est pas faux),
- le principe du tiers exclu (c'est vrai ou c'est faux, il ne peut y avoir de 3ème possibilité).

Pour les stagiaires accueillis dans le cadre de l'alphabétisation, ces assertions ne sont pas toujours des évidences et certaines personnes ont des modes de pensée qui s'accommodent mal de cette 'logique'. Cependant, dans un souci d'insertion, il est nécessaire que les formateurs les entraînent à la pratique des raisonnements et consolident certaines structures de base. Entre autres, pour pouvoir calculer dans de bonnes conditions, il est nécessaire de connaître les propriétés des relations qui existent entre les objets et particulièrement celles qui concernent les 'structures de sériations et de classifications'.

Par exemple, en ce qui concerne les 'relations d'ordre' :
- Si Jean est plus grand que Paul, Paul est plus petit que Jean. C'est l'antisymétrie.
- Si Jean est plus grand que Paul et Paul plus grand que Marc, alors Jean est plus grand que Marc. C'est la transitivité.
- Il ne peut exister d'individu qui soit à la fois plus grand que Jean et plus petit que Paul. Cette impossibilité est déterminée par les structures du réel.

Ou encore, en ce qui concerne 'l'inclusion de classes' :
- Si tous les moutons sont des animaux, alors
- tous les animaux ne sont pas pour autant des moutons,
- tout ce qui n'est pas animal ne peut être mouton.

Nous savons par expérience que beaucoup d'adultes en situation d'échec n'ont pu se forger de telles certitudes faute de pouvoir coordonner plu-

Une démarche d'auto-socio-construction pour « ceux qui ne les aiment pas »

Voici une démarche typique de ce qu'on appelle 'l'éducation nouvelle' qui vise à remplacer la transmission docilisante par la recherche émancipatrice. En même temps, elle fait la part belle à la solidarité où tous sont capables d'inventer, de faire avancer les autres. On se détourne de l'individualisme, de la compétition. On dissout, peu à peu, l'idée fataliste : « Oh... En maths, je suis nul(le) ». Tous capables.

La démarche d'auto-socio-construction des savoirs

Parler de démarche et non de situation, c'est mettre l'accent sur celui qui marche. Toute démarche est marche pour les élèves, les enseignants, le groupe.
Toute marche permet un déplacement. L'espoir est que cette marche corresponde à un déplacement positif, ce qui ne veut pas dire un déplacement sans errances, sans retours en arrière, sans imprévus, sans chemins de traverse. C'est le sort d'un cheminement qui se veut aventure humaine parce que rencontre avec le savoir de l'humanité.

L'auto du concept d'auto-socio-construction insiste sur le fait que c'est bien la personne qui apprend (personne ne peut le faire à sa place) mais elle ne peut le faire que si le milieu lui permet d'interagir avec des personnes aux prises avec les mêmes objets. D'où l'insistance sur le socio. Un socio élargi pour chaque élève à son maître *(son formateur)*, ses camarades *(les autres apprenants)*, à toute l'école *(le centre de formation)*, mais aussi à la société, à l'histoire humaine.

C'est à partir de ses actes, ses réflexions, ses recherches, ses créations, ses inventions, des interactions qu'il a avec ses divers milieux de vie que chacun se construit en tant qu'homme et citoyen.

Extrait de : Etienne VELLAS, texte préparé pour le Colloque **Constructivismes**, organisé par le SRED (Service de la Recherche en Education), Genève, septembre 2000

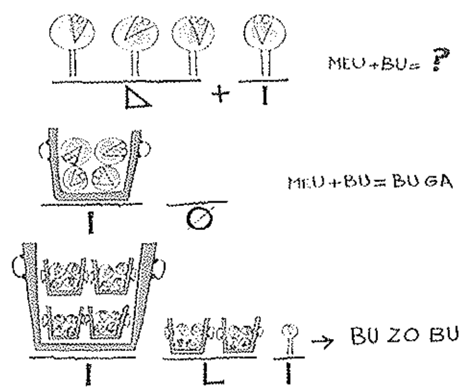
8 x 8 = 64
4 x 16 = 64
2 x 32 = 64

Consignes

1. *« Travaillez seuls. Continuez la série vers le haut, vers le bas ; puis écrivez, en français, comment cela fonctionne. »* 10 minutes maximum.

2. *« Groupez-vous par trois. Chacun à son tour montre (sans être interrompu par les deux autres partenaires) ce qu'il a fait : comment il a prolongé la série par le haut et par le bas, et ce qu'il a – éventuellement – écrit ou imaginé. »* Peu importe qu'on ait ou non réussi, on montre aux autres également ses limites propres, attendant les exposés des deux autres condisciples du trio pour avancer dans la compréhension des propriétés des opérations.

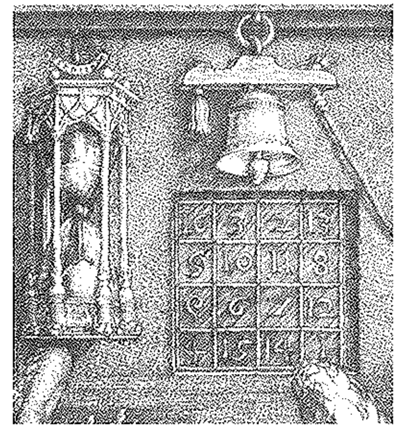
Le calcul Shadok



Pour comprendre le calcul Shadok, vous pouvez consulter le site http://membres.lycos.fr/shadoks/histphilo.htm? ou http://leocat.free.fr/shadok/generalites/index.php

Joan MIRÓ, Chiffres et constellations amoureux d'une femme

sieurs points de vue et prendre simultanément en considération les parties et le tout. Par exemple, faute de comprendre la propriété d'antisymétrie, ils ne pourront décrire une personne comme étant à la fois plus grande et plus petite que certaines autres qui l'entourent. Ou encore, s'ils admettent volontiers que les moutons sont des animaux, ils ne peuvent traduire cela en termes de « tous les moutons ne sont que quelques animaux » ni considérer les situations d'inclusion hiérarchique des classes additives.



16	3	2	13
5	10	11	8
9	6	7	12
4	15	14	1

Albrecht DÜRER, Mélancolie – Détail : le carré magique.
La somme des nombres en lignes, colonnes et diagonales du carré est toujours la même (ici 34). De plus, ce carré possède 8 formes ou 8 figures différentes, obtenues par rotations (4 figures y compris l'original), symétrie par rapport aux médianes (2 figures) et symétrie par rapport aux diagonales principales (2 figures).

Comment, dans ces conditions, envisager que ces personnes puissent appréhender l'aspect ordinal et l'aspect cardinal du nombre, utiliser l'ordre alphabétique pour repérer un mot dans le dictionnaire, comprendre le sens d'une soustraction ou résoudre un problème ? Les structures de sériations et de classifications appartiennent aux bases de l'édifice cognitif de tout apprenant. Elles doivent être consolidées avant d'entamer un quelconque travail d'apprentissage des savoirs scolaires, faute de quoi les acquis resteront fragiles et le plus souvent inexploitables.
On peut envisager des activités portant sur des sériations temporelles : achats successifs à effectuer, tâches à remplir pour parvenir à … avec utilisation d'un code et fabrication de 'traces' qui permettront des déductions ultérieures. Ou travail de combinatoire qui mène à la multiplication de classes et permet de trouver toutes les façons de fabriquer des objets différents possédant plusieurs critères (forme, couleur, décoration par exemple).

Le raisonnement

L'enfant d'âge scolaire a un mode de pensée 'concret'. Il est capable de concevoir un système d'organisation rationnel d'un matériel et de raisonner sur les relations entre les éléments du système. Il peut classer, ordonner, mesurer, coordonner les points de vue, revenir en pensée à la situation initiale et anticiper le résultat de ses actions. L'adolescent parvient à se détacher du concret. Au cours de ce stade, dit intermédiaire ou pré-formel, le raisonnement implique soit l'application d'une structure opératoire concrète à un contenu abstrait, soit l'application d'une structure opératoire formelle à un contenu concret.

Ce n'est que lorsque les implications (si…, alors…) acquièrent leur signification stricte et complète qu'elles présentent dans la logique des propositions qu'on parvient à la capacité de raisonner dans l'abstrait et d'accéder à la pensée adulte, appelée 'hypothético-déductive'.
Bien peu d'adultes raisonnent sur un mode formel en toutes circonstances et nous avons tous nos petites faiblesses qui nous portent à revenir au concret pour nous aider à raisonner (manipulations, schémas, tableaux, etc…).
Dans le cadre d'actions d'alphabétisation, il est recommandé d'amener à pratiquer des déductions à partir de situations ancrées dans le réel, mais sans jamais vouloir introduire des procédés facilitateurs qui conduiraient à des démarches procédurales non transférables ou non généralisables.

Perspectives de travail

Nous n'avons évoqué ici que les structures et le raisonnement logico-mathématiques. Mais quel que soit le domaine travaillé (le contenu des techniques

Bibliographie complémentaire

Jean PIAGET :
- *La genèse des structures logiques élémentaires*, avec Bärbel INHELDER, Editions Delachaux et Nietslé, 1967 (2ème édition)
- *La genèse du nombre chez l'enfant*, avec Alina SZEMINSKA, Editions Delachaux et Nietslé, 1967

Francine JAULIN-MANNONI :
- *Les quatre opérations base des mathématiques*, APECT*,1965
- *Rééducation du raisonnement mathématique*, APECT, 1965
- *Rééducation pratique du calcul*, APECT, 1966

Bernadette GUERITTE-HESS :
- *Le nombre et la numération. Pratique de rééducation*, avec Michelle BACQUET, Editions du Papyrus, 1992
- *Le tour du problème*, avec Michelle BACQUET, Geneviève POUJOL, Muriel SOULIE et Claudine DECOUR, Editions du Papyrus, 1996

Gérard VERGNAUD :
- *L'enfant, la mathématique et la réalité. Problèmes de l'enseignement des mathématiques à l'école élémentaire*, Peter Lang (Berne), 1985

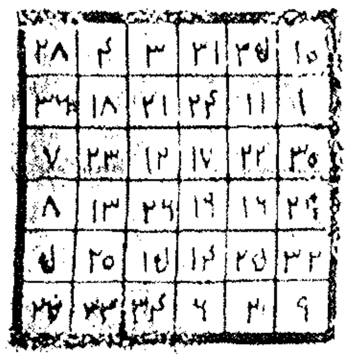
** L'association APECT (Association Pour une Ethique de la Connaissance et de sa Transmission) propose en particulier les ouvrages qui ont été conçus et mis en forme au sein du GEPALM.*
Site : www.editions-apect.com

de remédiation étant adapté, bien sûr), le souci du formateur doit toujours être d'amener l'apprenant à se détacher des constatations pour déduire des informations à partir d'autres informations. Dans un premier temps, ces déductions se feront à partir d'informations vérifiables. Compte tenu de ce qui s'est passé :
- Je suis sûr que la réponse se trouve ici.
- Je suis sûr que la réponse ne se trouve pas ici.
- Je ne peux pas savoir, la réponse est 'peut-être' ici ou là… (la notion d'indécidabilité est beaucoup plus difficile à comprendre que la certitude et ne doit pas être introduite trop tôt dans les activités de remédiation, sous peine de renforcement de la pensée magique ou de déstabilisation inopérante).

Beaucoup plus tard, les déductions pourront se faire à partir d'informations hypothétiques.
Le chemin peut être long et difficile, peut-être impossible. Mais il nous semble qu'un formateur a avancé dans la bonne direction, s'il a pu :
- multiplier les situations où l'apprenant doit 'effectuer un parcours de plusieurs possibles et activer sa mobilité de pensée' ;
- proposer des activités s'appuyant sur 'les propriétés des structures de pensée mais ancrées dans les structures du réel et de la réalité' ;
- dépasser le stade des constatations en suggérant 'la résolution d'énigmes qui ne peuvent se faire que par un raisonnement', aussi élémentaire soit-il.
Même s'il n'est pas parvenu à enseigner toutes les connaissances de base en mathématiques qu'il aurait souhaité, il aura certainement aidé cet apprenant à se consolider et s'autonomiser.

Raymonde HIVERT
GEPALM

[1] *Un article complet traitant aussi du nombre, de la numération, du calcul mental et des opérations arithmétiques est disponible à la rédaction du Journal (tél : 02 502 72 01).*



Carré magique avec chiffres arabes d'Orient (plaque de fer retrouvée dans les ruines d'un palais chinois)

Coordonnées du GEPALM
60, boulevard Saint-Marcel
75005 Paris
Site : www.gepalm.org
Courriel : info@gepalm.org

sei	→	six
quin	→	cinq
trei	→	trois
dou	→	deux
on	→	un

Vérification de la construction

Tous les nombres de un à dix-neuf sont proposés pêle-mêle par l'animateur en monstration. Le groupe nomme les nombres.
Chacun écrit le nombre en mots et en chiffres dans le cahier.
On compare les écrits.
Un participant fait une proposition au tableau.
L'animateur questionne le groupe : « *Est-ce correct ? Pourquoi ?* »

Conclusion

En conclusion de cette plage de math de 3 heures, les participants étaient enthousiasmés :
- « *Pour moi maintenant, c'est plus clair.* »
- « *Je n'avais jamais utilisé les mots ; maintenant, je comprends.* »

Et puis… Plusieurs '*merci*' auquel j'ai répondu par un '*merci Stella*'… Et nous avons tous ri…

Mon évaluation fut positive, car si j'avais des craintes quant à l'utilisation des mots écrits pour parler d'un nombre, la réalité me montra que les personnes ne réagissaient pas comme si les mots étaient une difficulté supplémentaire – n'oublions pas que ces participants sont également au niveau 1 en français – mais au contraire que cela avait entraîné une réelle appropriation de la numération de 1 à 19 que nous avons travaillée ce jour-là ; puisque chacun a pu écrire correctement en mots et en chiffres les nombres proposés.

Pour la suite… sus aux dizaines et nous pourrons construire tous les nombres à deux chiffres !

Annick PERREMANS
Collectif Alpha

tableau : celle de dix et celle de sept. Question au groupe : quel est le nombre affiché ? Le nombre 'dix-sept' est nommé par le groupe.
L'animateur propose alors à chaque participant d'écrire dans son cahier ce nombre en utilisant des mots (les constellations affichées permettent aux participants d'utiliser l'écriture adéquate des mots). Les participants comparent leurs écrits deux par deux, ensuite l'un d'entre eux écrit sa proposition au tableau. Le groupe est-il d'accord avec cette proposition ? Pourquoi ?

L'animateur propose ensuite le même exercice avec l'écriture en chiffres du nombre dix-sept.
Au tableau, le 1 vient s'inscrire en-dessous du dix et le 7 en-dessous du sept.

A partir de la monstration, l'animateur propose au groupe la recherche de l'écriture des nombres 18 et 19.

Les 'exceptions'

L'animateur propose maintenant, par appauvrissement, et toujours en monstration, le nombre seize.
Le groupe nomme le nombre.
Les constellations correspondantes sont dessinées sur une grande feuille. *« Qu'avons-nous ? » « Que devrions nous dire (référence à la construction de dix-sept,...) ? »*. Hypothèses du groupe... Retenir 'dix', 'six'. *« Mais que dit-on ? »*.
L'animateur écrit seize, 16.

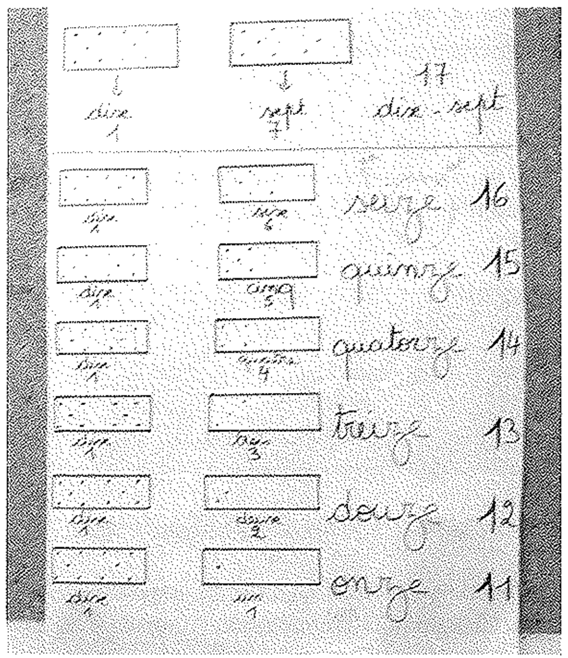
Il met en évidence (couleur) le 'ze' de seize et le '1' de 16.
Toujours en appauvrissant, le groupe va ainsi nommer et construire quinze, quatorze, treize, douze et finalement onze.

Nous obtiendrons donc :

dix	six	se dit	**seize**	16
dix	cinq	„ „	quin**ze**	15
dix	quatre	„ „	quator**ze**	14
dix	trois	„ „	trei**ze**	13
dix	deux	„ „	dou**ze**	12
dix	un	„ „	on**ze**	11

en reproduisant pour chaque nombre la constellation correspondante (comme pour seize).

Ces constellations et écritures sont reportées sur la grande feuille. Cette liste des exceptions est alors interrogée : *« Que remarquez-vous ? »*. Les éléments répétitifs ayant déjà auparavant été mis en évidence ('ze' et '1') par la couleur, le groupe voit les répétitions et peut les nommer : on peut alors noter ces remarques dites par le groupe : 'ze' pour dix et les liens :



Parlez (des nombres) avec eux

Fin novembre dernier, Stella Baruk donnait à Bruxelles une formation de deux jours organisée par Lire et Ecrire communautaire.
Impossible évidemment de restituer ici le contenu de ces deux journées très denses, auxquelles participaient plus d'une cinquantaine de personnes. Mais j'en évoquerai quelques éléments, qui me semblent particulièrement illustratifs de la démarche de cette mathématicienne qui est aussi une militante de la pédagogie du dialogue.

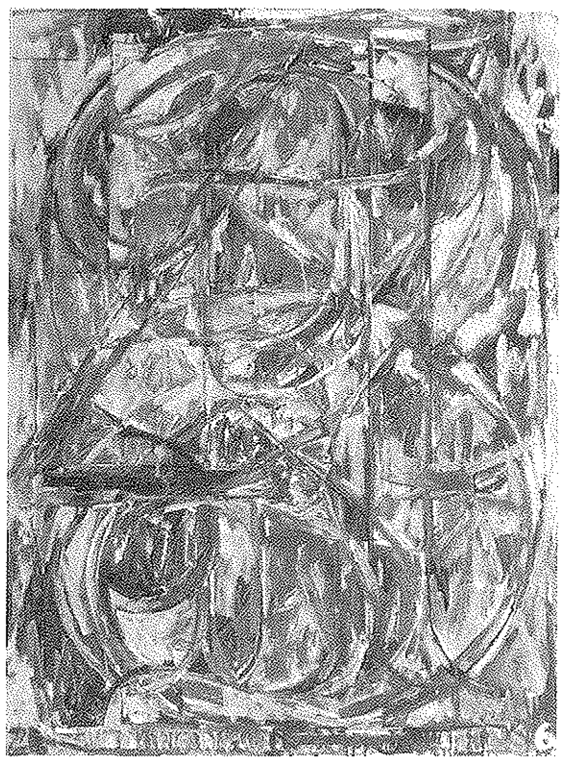
Le cinéaste Pedro Almodovar signait récemment un film beau et émouvant où il est question d'une femme plongée dans un coma profond qu'il s'agit de garder vivante, et même de ramener à la conscience, en lui parlant. Cela s'appelait *Parle avec elle*.
Une bonne part de l'apport de Stella Baruk à la didactique des mathématiques tient dans cette exhortation : parlez avec eux – parlez avec ceux qui s'efforcent d'apprendre ce que vous souhaitez leur enseigner. Qu'ils soient enfants ou adultes, qu'ils aient ou non été mis en contact avec les savoirs mathématiques, qu'ils soient libres encore à cet égard ou déjà transformés en 'automathes'.
Ce mot-valise, Stella Baruk l'a forgé, voici longtemps déjà, suite à ce constat : l'enseignement scolaire des mathématiques produit des quantités démesurées d'enfants, qui font pourtant ailleurs preuve de sens, de sensibilité et de sensualité, mais sont capables, en maths, d'accepter comme de vulgaires automates qu'un mouton ait 32 pattes, qu'une femme mesure 4,50 m et que 4 soit posé comme égal à 7.
Selon Stella Baruk, si les maths sont devenues pour eux ce monde surréel où le plus invraisemblable est possible (*« Oh, en maths, vous savez... »* s'est-elle souvent vu répondre), c'est parce que l'erreur – la chose la plus naturelle qui soit quand on passe du connu au nouveau – n'est jamais vue à l'école autrement que comme 'horreur'. Comme une bêtise à barrer en rouge, et qui fait de surcroît rapidement cataloguer son auteur comme un bêta. On l'arrête, au lieu de s'y arrêter et d'en faire le point de départ d'une discussion. Or Stella Baruk soutient que l'erreur en maths est constitutive de l'apprentissage. Sans doute, reconnaît-elle, est-ce vrai pour tout apprentissage ; mais elle précise que dans le cas des mathématiques, *« l'erreur est **l'instrument** même de l'édification de ce savoir, parce qu'il est construit sur la dialectique du vrai et du faux, et qu'on ne peut savoir de façon interne ce qu'est le vrai si on ne sait pas de quoi est fait le faux qui en cerne les contours »*[1].

Les trois langues

Si la parole est tellement essentielle dans l'acte d'apprendre et d'enseigner, ce n'est donc pas tant parce que c'est plus sympathique ou plus convivial, mais parce que *« l'entendement d'un sujet fonctionne constamment sur le mode de la parole »*[2].
Mais tout aussi essentielle que la parole est la prise en compte que dans toute situation d'enseignement, trois langues sont simultanément en présence, et que la clé de l'enseignement est précisément d'organiser des passerelles, des 'traductions' de l'une à l'autre – en fait, d'expliciter leur coexistence. La première est bien sûr la langue maternelle, ou tout au moins celle de la parole usuelle. La deuxième, la langue des lieux d'enseignement, est censée faire le lien – mais elle faillit trop souvent à cette mission – avec la troisième, la langue des savoirs. Pour Stella Baruk, méconnaître la coexistence de ces trois niveaux de langue dans n'importe quelle entreprise d'enseignement est à la base de la faillite de cet enseignement.

Ce n'est pas la moindre originalité de Stella Baruk que de pourfendre cette idée reçue que les mathématiques sont de purs concepts auxquels l'esprit accède d'autant mieux qu'on le libère de tous les mots inutiles en s'en tenant aux définitions et règles les plus économiques et formalisées. Car, outre le fait que les définitions peuvent varier selon les méthodes, les écoles, les époques, les auteurs, etc., la langue mathématique puise une grande part de son vocabulaire dans la langue usuelle, mais en

donnant aux mots, aux expressions, un autre sens – ou un sens limité, ou surdéfini, etc. – par rapport à l'usage courant. Pensez à 'différence', 'produit', 'ensemble', 'absolu', 'rationnel',... Les exemples sont si nombreux que Stella Baruk en a établi un dictionnaire français / mathématiques, sur le modèle des dictionnaires bilingues français / russe ou français / espagnol[3].
Or les mots ou les concepts utilisés pour transmettre un savoir nouveau engagent le sens déjà connu de ces mots ou concepts ; ce sens fait forcément irruption, parasite de sa logique propre celle des notions nouvelles à acquérir. Stella Baruk note que bien des 'erreurs' peuvent s'interpréter comme des questions posées sur la raison d'être et les modalités de fonctionnement d'un nouveau système. Ne pas traiter ces erreurs comme telles, ne pas établir les relations entre la langue usuelle et la langue du savoir, ne pas montrer les différences entre les logiques qui les sous-tendent, empêche d'édifier ce savoir. Mais il y a plus grave : car non seulement un savoir ne 'tient' pas s'il ne s'enracine pas dans le lieu du sens, mais le 'bon sens' tout



Jasper JOHNS, 0 à travers 9

court risque lui-même d'être saccagé s'il se voit bafoué sans autre forme d'explication.

Parmi mille exemples de dialogues manqués, en voici un, tiré de *Doubles jeux*[4]. Une jeune élève, à qui l'on demande si deux droites parallèles ont des points communs, répond que oui, bien sûr elles en ont, puisqu'elles sont toutes deux droites et toutes deux illimitées. Belle confiance dans ses savoirs antérieurs, qui lui valut un zéro. Reste la question : après combien de coups assénés à son bon sens un enfant se transforme en 'automathe' – voire en 'comatheux'.

Deux ou trois choses que je sais de plus (de l'enseignement) des nombres

Les deux journées de formation données par Stella Baruk portaient plus particulièrement sur l'apprentissage / l'enseignement des nombres, de leur organisation, de leurs représentations.
Comme ce qui précède vous le donne à penser, la démarche va articuler en permanence la langue parlée avec l'écriture chiffrée (les deux ayant des logiques différentes), tout en construisant à chaque étape le sens du nombre nouvellement acquis. Et, par 'sens', il faut entendre ici quelque chose de très polymorphe, qui prend en compte toutes les acceptions du terme : la *signification* (l'entendement), la *sensation* (ce qui se perçoit par les sens, par l'ouïe, la vue, le toucher, mais aussi ce qui se montre, les gestes faits pour le montrer) et la *sensibilité*, l'émotion.

L'objectif

Pour se sentir à l'aise avec le 'nombreux' et toutes les opérations qu'on peut faire avec les nombres, la base indispensable est d'avoir une connaissance précise et riche des différentes représentations du nombre :
- comment il se dit
- ses écritures :
  - ☆ *numérale* ('en toutes lettres', c'est-à-dire écrit tel qu'on le dit, ainsi qu'on le mentionne par exemple sur les chèques pour éviter les falsifications)
  - ☆ *numérique* (en chiffres)
- ses représentations visuelles (des points ordonnés, comme sur les cartes ou les dominos)

'erreurs types' ? Par exemple, trois cent vingt-cinq qui devient en écriture chiffrée 30025.
- Suit alors le 'en quoi ?' En quoi nos différentes approches peuvent-elles nous amener, le groupe et moi, à construire notre 'numération interne' ?
- Enfin vient le 'comment ?'. Quelles logiques soutiennent la construction de la numération ? Quelles en sont les exceptions ? Comment construire avec les participants quelque chose de clair qui nous parle à tous ?

Les réponses de Stella Baruk m'ont permis de faire des liens, d'éclairer sous une autre facette certaines de 'mes' évidences qui se retrouvaient sans explication ou la recherche de certaines explications là où finalement ne se dessinait que l'arbitraire. Dès lors, l'objectif de vérification des 'effets' ressentis lors de cette formation ne pouvait que prendre pied dans l'esprit de la première démarche 'grandeur nature'.

Présentation de la démarche

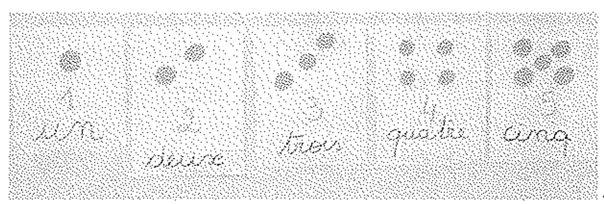
Comme expliqué plus avant, une discussion 'méthode' avec le groupe a entraîné son accord quant à un léger retour en arrière.

Vérification de l'acquisition des nombres de 1 à 9

Monstration avec les doigts

L'animateur montre : 

Les participants nomment 'un'.
Ceci pour les nombres de 1 à 9 dans l'ordre et dans le désordre, avec une rapidité de plus en plus marquée.



Constellations / nombre-mot / nombre-chiffre

Les participants sont répartis en sous-groupes de trois. Chaque sous-groupe reçoit 3 jeux de 9 cartes : les 9 constellations (représentation par des • des nombres de 1 à 9 en disposition de type 'dés'), les 9 premiers nombres écrits en mots (*un, deux, trois, etc.*) et les neuf premiers nombres écrits en chiffres (*1, 2, 3, etc.*).
Chaque participant a donc une série complète des 9 premiers nombres : soit la série des 9 constellations, soit celle des nombres écrits en mots, soit celle des nombres écrits en chiffres.
Dans chaque sous-groupe, les participants reconstituent les 'trios' et viennent les afficher au tableau. Chaque 'trio' est affiché verticalement tandis que la progression de 1 à 9 est affichée horizontalement.

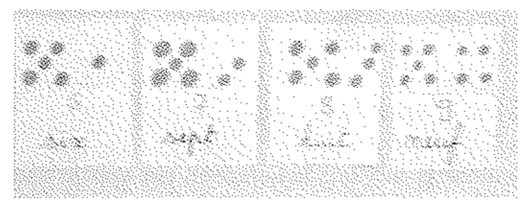
Ce travail a permis de vérifier l'acquisition des 9 premiers nombres et permet également aux participants, grâce à l'affichage, de se construire un premier outil de référence qui sera indispensable par la suite...

Construction de la numération

La base 10

Monstration : 

Les participants nomment 'dix'.
Quand on a 10 fois le nombre 1, on obtient un nouveau nombre qui se dit '10' et s'écrit 'dix'. On peut afficher la constellation et les écritures correspondantes.
L'écriture en chiffres que je propose met en valeur (par la couleur) le 1 et n'utilise pas le 0 (le chiffre du silence) mais plutôt un signe symbolisant que le 1 arrive en 2[ème] position (en partant de la droite) quand il représente dix. Dix devient donc : 1~

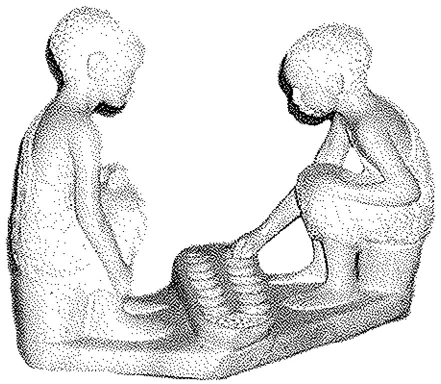


Les nombres à deux chiffres

L'animateur montre 'dix-sept' en utilisant ses mains. Le groupe nomme 'dix-sept'.
L'animateur demande qu'un participant vienne afficher les constellations correspondantes au

Un atelier math revu à la sauce 'Baruk'

Le constat d'une difficulté chez les participants d'acquérir la numération au-delà du nombre 9 m'a amené à me poser des questions... et j'ai trouvé une réponse dans les explications et les constructions de Stella Baruk...



Point de départ

Il me semblait adéquat vu cette difficulté de proposer au groupe – il s'agit d'un groupe de niveau 1 – le 'plan' de travail de Stella Baruk, même si cela pouvait en quelque sorte ressembler à un retour en arrière puisqu'on allait retravailler la numération depuis le départ. Jusqu'ici, si nous avions travaillé l'écriture des nombres en mots, le lien entre cette écriture et l'écriture chiffrée n'était pas la base de la construction de la numération. Une toute autre approche donc...

Bien sûr, avant de proposer de retravailler la construction de la numération suivant cette méthodologie, j'en ai parlé avec le groupe ; j'ai parlé de la formation que j'avais suivie et des éclairages différents que cela m'avait apporté... Bref, j'étais convaincue... Et le groupe accepta sans réticences de 'reconstruire' différemment la numération.

Taille du groupe

A chacun de voir, mais en ce qui me concerne, je dirais une dizaine : suffisamment pour pouvoir travailler en sous-groupes, comparer entre eux, mais également assez peu nombreux pour que l'animateur puise entendre chaque voix lors des moments de questionnements et d'hypothèses du groupe, et être attentif à 'entendre' celles qui sont 'muettes'.

Matériel

- pour les nombres de 1 à 9 : 3 ou 4 jeux de 27 cartons rectangulaires comprenant chacun les constellations *(voir ci-dessous)*, les nombres-mots et les nombres-chiffres de 1 à 9.
- pour le nombre 10 : plusieurs constellations, une fois le nombre-mot et une fois le nombre-chiffre
- cartons rectangulaires pour différentes propositions ou interpellations qui pourraient surgir
- gros marqueurs indélébiles d'au moins trois couleurs différentes
- rouleau de grandes feuilles
- aimants ou papier collant pour afficher

Objectifs

Je vous propose mes objectifs pour cette animation sous forme de cheminement :
- D'abord, mes préoccupations en terme de 'pourquoi ?' Pourquoi souvent les mêmes erreurs, les

Jeu d'awalé (encore appelé wari ou mancala) qui nécessite des compétences mathématiques (numération, calcul, raisonnement logique) si on veut développer des stratégies. De nombreux enfants en Afrique ont appris à compter grâce à l'awalé...

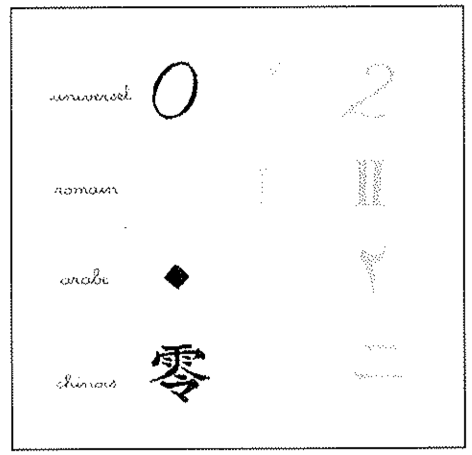
- représentations du nombre comme *cardinal* (appréhension directe) ou comme *ordinal* (pris dans une suite permettant d'arriver à *n*).

De l'abstraction

Dans la réalisation de ce vaste programme, Stella Baruk estime que ce que l'on craint souvent à tort, c'est l'abstraction. Or les mots (ou les chiffres) du nombreux sont faits pour mettre en mémoire une quantité en l'absence de cette quantité – ni plus ni moins que les mots désignant un phénomène ou une chose sont faits pour représenter ce phénomène ou cette chose. Et lorsqu'on raconte l'histoire d'un ours dans une sombre forêt, nul n'est besoin d'amener la bête, ni d'éteindre la lumière...
La crainte de l'abstraction a amené bien des pédagogies modernes à commencer l'apprentissage du nombre par le 'nombre de ...' : 3 pommes, 2 tartes à partager pour 8 enfants, etc. Or si le nombre est du ressort des mathématiques, le 'nombre de' relève du traitement socialisé de la quantité. Tout l'écart entre langue du savoir et langue usuelle est déjà là, reflétant l'écart entre la logique d'un savoir spécialisé et les logiques opérationnelles dans notre vie quotidienne.
Si vous avez du mal à le croire, voyez plutôt. En mathématiques, 2 + 3 est toujours égal à 5. Cela peut certes paraître plus réaliste, plus familier, bref plus 'parlant', d'enseigner que 2 pommes + 3 bananes font 5 fruits, ou qu'avec 5 € on peut acheter 2 bics à 1 € et 1 cahier à 3 €. Mais dira-t-on de 2 chiens qui ont à eux deux 3 puces qu'il y a là 5 animaux ? Ou que disposant de 2 pommes et de 3 cerises, on peut donner pour dessert un fruit à 5 enfants ? Cette variabilité de la réponse, si intéressante et riche qu'elle soit[5], n'existe pas en mathématiques. Et lorsque c'est à ce savoir-là qu'on veut ouvrir l'accès, c'est bien au nombre, et non au 'nombre de' que les apprenants ont droit.
D'ailleurs, de l'expérience de Stella Baruk, comme de celle de plusieurs participants à la formation, ce qui éblouit les apprenants au moment où ils comprennent le système de l'écriture chiffrée des nombres, c'est précisément de pouvoir écrire n'importe quel nombre, serait-il même si grand que la quantité d'objets correspondante est quasi inimaginable.

Par où commencer

Stella Baruk, rarement en panne de ruptures d'habitudes, estime qu'il ne faut pas commencer à enseigner le nombre par 1 ou 2. 1 serait pour ainsi dire le contraire du 'nombreux', puisque c'est précisément l'unité, le singulier. Et 2, en ce qu'il figure la paire ou le couple, n'est pas loin d'être dans le même cas, comme en atteste d'ailleurs le fait que de très nombreuses langues distinguent le singulier, le *duel* et le pluriel.
Quant à commencer par le 0, ou à introduire cette notion explosive avant d'en avoir fait ressentir l'utilité (par exemple dans la numération de position), c'est pour notre pédagogue le comble du non-sens.
L'encadré ci-dessous, qui illustre l'absence du zéro dans les chiffres romains et la complexité de son graphisme dans l'écriture chinoise classique[6], défendra cette idée mieux qu'un long discours.

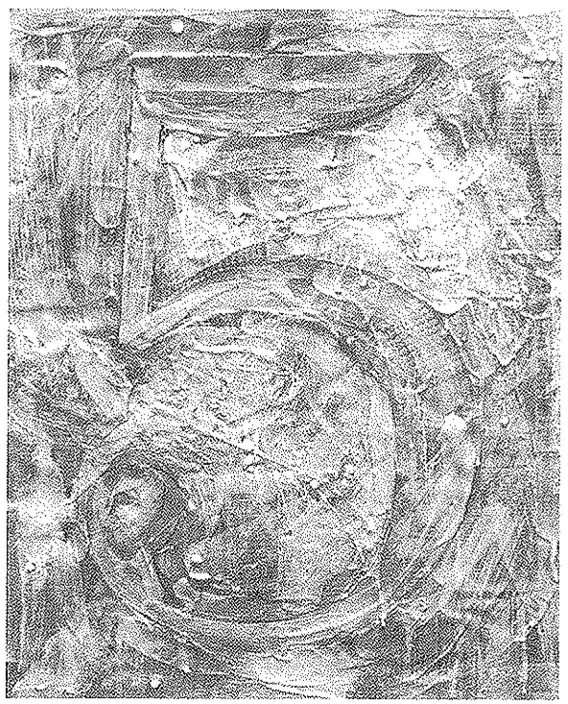


Agnès Rosenstiehl, Chiffres en friche, Larousse, 1979

Elle commence donc là où le nombreux est sensible[7], par 5, qu'il faut obtenir en cardinal : montrer les 5 doigts de la main ouverte. Par cette 'monstration', on valorise le comptage sur les doigts : c'est bien par là que l'humanité a commencé à compter.
A 5 – comme ensuite à tous les nombres successivement appris – seront associées ses différentes représentations :
- l'énonciation du mot 'cinq'
- sa monstration (le geste)
- la figuration de cette monstration,  par cinq petits traits en éventail :
- l'écriture chiffrée du 5 (et si c'est possible à ce stade, son écriture en toutes lettres)

- un groupe de 5 points organisés (comme dans les dominos ou les cartes).

Le 5 – les 5 doigts de la main – est donc le pivot à partir duquel on va monter jusqu'à 9 (en ajoutant progressivement les doigts de l'autre main, mais toujours en sorte qu'ils fassent bloc pour ne pas gêner l'appréhension cardinale) et descendre jusqu'à 1 (en pliant progressivement les doigts).
Le 1 est, selon Stella Baruk, le nombre à un chiffre à aborder en dernier : il y a peu à en dire, sinon que comme il ne donne pas grand chose à voir, il est facile à reconnaître. Mais il est la matière constitutive des nombres entiers – *last but not least*, en quelque sorte.
Le 2, vu juste avant, ne pose pas non plus grand problème, si ce n'est au niveau auditif : la distinction 'de' / 'deux' ('deux équipes de deux', etc.) mérite un soin particulier, notamment – mais pas seulement – avec les personnes étrangères. Son titre de gloire à lui (et son intérêt pédagogique) est d'inaugurer la série des nombres pairs, c'est-à-dire ceux qui sont constitués de paires.



Jasper JOHNS, Chiffre 5

Tous les nombres acquis doivent être travaillés jusqu'à rendre parfaitement cohérent le lu, le su, le vu, l'entendu et, si l'on peut dire, le mû (la monstration). Outre l'acquisition des différentes représentations qu'on a mentionnées, cela passe par l'observation (des points 'organisés' permettent une saisie directe du nombre comme cardinal, tandis que des points en désordre nécessitent qu'on les compte, et le nombre est alors perçu comme ordinal). Par toutes sortes d'évocations de *« où il y a du 2, du 3, du 4... »* (du 2 comme '2 yeux', du quatre comme 'quadrupède', du 8 comme '2 moutons et donc 8 pattes' – c'est certes du 'nombre de', mais produit par l'apprenant en fonction de sa subjectivité, de son histoire, de l'état de ses connaissances, etc.). Par des dessins formés en reliant tel ou tel nombre de points (les carrés ou les diabolos reliant 4 points ; les étoiles tracées 'sans lever le crayon' reliant 5, 7, 8 ou 9 points ; les roses des vents simples à 4 points cardinaux, ou composées, etc.). Cela passe encore par des comptines, des chansons… Bref, par tout ce qui permet de mobiliser les différentes dimensions du sens (signification, sensation, sensibilité) pour concourir à l'intégration cohérente des 9 premiers nombres. Au point, dit Baruk, qu'on les (re)connaisse *« comme des personnes »*.

Où continuer ?

On peut dire que Madame Baruk a provoqué un certain émoi dans l'assistance en annonçant qu'après 9, elle passait à 37 ! Et un franc étonnement quand elle a expliqué que cela lui avait été inspiré par une comptine où il est question de 'trente-sept assiettes'…
Mis à part le support de la comptine, la raison pédagogique de ce grand saut est double.
On retrouve d'une part le principe qui avait présidé au choix du 5 dans la classe des unités : pour qu'apparaisse la nécessité d'un nouveau rang de chiffres, il faut aller à nouveau vers du nettement plus nombreux.
Mais ce qui rend ce 37 particulièrement 'bonne pâte' et 'bon prof' est qu'il se dit en mots presque comme il s'écrit en chiffres. Dans 'trente' on entend 'trois' (avec juste la différence qui indique qu'il y a quelque chose qui change), alors que dix ou vingt ne révèlent rien du 1 ou du 2 qu'ils ont dans le ventre[8]. Et trente-sept se compose de deux mots distincts, alors que les nombres de 10 à 16 se disent en un mot, tout composés qu'ils soient.

Jasper JOHNS, 0 à travers 9

Tout cela réduit considérablement le risque de conflit entre la langue parlée et la langue numérique, et permet d'écrire

3	7
trente	sept

en énonçant *« avec un 3 qui vaut 30 et un 7 qui vaut 7 »*.
Et bien qu'on ait évité la rencontre frontale avec le zéro, le principe de la numération de position est installé, et avec lui la raison d'être de ce fameux zéro dans notre système numérique.

Où s'arrêter

En ce qui concerne cet article, je crois que je ferais bien d'en rester là, non ?
Mais quant à son objet, et bien il semble que ça ne s'arrête jamais. Le beau de l'affaire, c'est même justement ça.

Catherine BASTYNS
Lire et Ecrire Communauté française

[1] *In* ***L'âge du capitaine****, De quelques jugements erronés portés sur l'erreur, pp. 55-87 de l'édition de poche (Points Sciences).*
[2] *Ibid., p. 144.*
[3] ***Dictionnaire des mathématiques élémentaires***, Seuil, 1992.
[4] *Stella BARUK (et 40 autres auteurs),* ***Doubles jeux****, Seuil, 2000.*
[5] *Pour des exemples plus fouillés que ces histoires de cerises et de puces, voir l'article d'Omer ARRIJS dans ce numéro. Dans le même ordre d'idées, je ne résiste pas à rapporter ce dialogue, qui date de l'époque pionnière de l'alphabétisation des travailleurs immigrés : « 36 mois, ça fait combien d'années ? ». « 2 ans et 10 mois ». Et l'apprenant d'ajouter, devant la perplexité du formateur : « Tu n'es pas au courant qu'en Belgique l'année compte 13 mois ? ». (Rapporté par Mohamed El Barroudi lors d'une Rencontre organisée par CFS en novembre 2003, dans le cadre du projet* ***Fil rouge****.)*
[6] *Un signe pareil (une quinzaine de traits !) n'est évidemment pas utilisé comme marqueur de classe vide, le système de numération chinois fonctionnant sur un autre principe, grâce à des caractères distincts pour les 4 premières puissances de 10. Il s'agit en fait du nombre 0.*
[7] *Dans la démarche qu'elle a construite, Annick PERREMANS l'animatrice commence à 1 (voir dans ce numéro :* ***Un atelier maths à la sauce Baruk****). Mais il s'agit là d'un retour sur des nombres déjà connus, tout en introduisant de nouveaux outils permettant de surmonter des difficultés rencontrées auparavant dans les nombres à plusieurs chiffres.*
[8] *Condorcet, dans cette vaste entreprise de rationalisation de la langue et des systèmes de mesure qui accompagne la révolution française, proposa d'ailleurs de renommer dix et vingt en* unante *et* duante. *Mais si notre système métrique actuel date effectivement de cette époque, la langue s'est montrée plus rétive aux arguments de la raison.*