

Si le calcul m'était conté...

1^{re} et 2^e année

Préhistoire des nombres

L'histoire du calcul est fascinante par elle-même. Mais il y a encore mieux : le long cheminement historique ayant conduit au calcul et à la numération modernes nous montre la voie à suivre dans l'enseignement en nous livrant des scénarios réalistes et pertinents à soumettre aux élèves, tout en nous signalant les étapes plus cruciales de l'apprentissage des nombres. Il est alors possible de constater l'étonnant parallélisme entre les étapes du développement historique du calcul et les stades successifs du développement de la pensée des enfants (voir le tableau en page 2). Par-dessus tout, l'histoire du cheminement de la pensée numérique est l'une des plus extraordinaires façons de pénétrer le processus d'abstraction, une activité cérébrale propre aux humains. L'abstraction, qu'elle soit mathématique ou non, commence par un simple clin d'œil de l'esprit, le jeu *Faire comme si...*

Nous avons conçu ce document comme une entrevue diagnostique visant à établir où se situe réellement une ou un élève du primaire. Nous en avons souvent fait usage avec des élèves de 9 à 12 ans dits en difficulté, l'ensemble des compétences évaluées étant normalement maîtrisé par des élèves de 8 ans. Il arrive trop souvent qu'on retrouve dans des classes plus avancées des élèves qui n'ont absolument pas compris l'a b c des nombres: on ne s'étonne pas alors de l'écart immense qui les sépare de leurs camarades.



Présentez chaque situation de problème en prenant bien soin que l'élève réalise que l'histoire racontée est tout à fait plausible et que les événements dont vous allez discuter se sont réellement déroulés dans le lointain passé de l'humanité. Si possible, appuyez vos dires en montrant des illustrations d'un livre d'histoire ou d'une encyclopédie.

Michel Lyons et Robert Lyons

But

Évaluer la compréhension du nombre et des fondements de la numération.

Résumé de l'activité

L'élève est plongé dans une situation de problème inspirée de l'histoire du calcul. Avant de consulter l'affiche pour discuter des moyens jadis utilisés, l'élève tente d'imaginer des solutions possibles.

Durée

Tout dépend de la compréhension de l'élève. Environ deux heures pour l'élève ayant acquis les compétences attendues à la fin du premier cycle (2^e année).

Matériel

- Des jetons ;
- Des centicubes ;
- Du papier pour machine à additionner ou des bandes de papier du bac à recyclage ;
- De la plasticine ;
- Une affiche *Si le calcul m'était conté... Préhistoire des nombres*.



Problème	Étape du développement	Pour aller plus loin
1	Métaphore numérique (<i>Faire comme si...</i>) Le concept de nombre ne peut apparaître sans la capacité de recourir à l'analogie. Si l'élève a besoin d'améliorer sa compréhension, présenter le jeu MYSTERO publié chez Chenelière/McGraw-Hill.	Un guide théorique accompagne le jeu pour permettre de mieux situer l'analogie par rapport à l'acquisition du concept de nombre.
2	Concept de nombre Le concept de nombre recouvre également plusieurs dimensions logiques: permanence, conservation, ordre et addition.	Poursuivre avec des activités comme celles des modules Comparaisons, blocs A et B, Jeux d'addition, Géométrie, bloc B, et Méli-mélo, bloc A, de DÉFI MATHÉMATIQUE 1.
3	Groupement Le groupement est le résultat d'un geste multiplicatif. Il permet d'organiser (Multiplication) une collection d'objets de manière à éviter la répétition du dénombrement. <i>On groupe pour mieux voir ce qui a déjà été compté.</i> L'addition et l'énumération sont des opérations linéaires. Plus complexe, la multiplication exige la perception de deux dimensions: x groupes de y objets correspondent à un arrangement rectangulaire ayant x rangs de y objets.	Les activités du module Géométrie, bloc C, suivies de celles du module Numération de DÉFI MATHÉMATIQUE 1 permettent de saisir la pertinence de grouper et développent la compréhension et les habiletés liées au groupement.
4	Numération de forme (Équivalence et substitution) Compter des objets un à un dans des ensembles de plus en plus grands finit par être lassant. <i>Faire comme si...</i> permet alors de passer à un niveau encore plus abstrait. La numération apparaît avec la capacité de substituer à un groupe d'unités une seule unité d'ordre supérieur.	Après un retour sur les étapes qui précèdent via des exemples variés (au bloc A), le module Numération de DÉFI MATHÉMATIQUE 2 pousse à sa limite la capacité de dénombrer (au bloc B). Le bloc C introduit diverses concrétisations de la numération de forme. Avant de passer à la numération de position, l'élève doit comprendre l'analogie qui associe toutes ces représentations d'un nombre à l'aide d'unités, de dizaines, de centaines... qu'elles soient réalisées avec des objets, des dessins, des mots ou des symboles.

Problème 1

Il y a très longtemps, à l'époque préhistorique, les membres d'un clan assis autour du feu écoutent Mong, l'un des leurs, raconter son dernier voyage. Parce qu'il ne sait pas compter, Mong a une façon bien à lui de décrire ce qu'il a vu. Alors, il raconte, il conte...

- « J'ai vu des bisons. Il y en avait comme les yeux de l'ours... »
- « J'ai aperçu des mammouths. Il y en avait comme les pattes et les oreilles du loup... »
- « J'ai capturé des poissons. Il y en avait comme tous mes doigts sans les pouces... »

L'élève prend des jetons pour représenter les bisons, les mammouths puis les poissons qu'a vus Mong. À son tour, l'élève raconte une histoire à la manière du chasseur préhistorique. Il est possible d'utiliser des métaphores plus modernes ou plus personnelles (les roues de mon vélo, les carreaux de cette fenêtre, les jours d'une semaine, etc.).

Solution: Il y avait 2 bisons, 6 mammouths et 8 poissons.

Problème 2

Taya adore les coquillages. Elle en a amassé une belle collection qu'elle range dans sa caverne. Chaque fois qu'elle accompagne des membres du clan à la pêche, elle a l'impression qu'on lui en dérobe quelques-uns. Comment s'en assurer (il lui est impossible de les apporter avec elle)?

Sur la table, placez 10 jetons identiques en faisant comme s'il s'agissait de coquillages: « Voici les coquillages laissés par Taya dans sa caverne. Comment ferais-tu pour savoir si j'en prends quand tu tournes le dos? » Après un laps de temps suffisant, l'élève se retourne et vous subtilisez un ou plusieurs coquillages. N'utilisez que des nombres entre 10 et 20 pour ce problème.

Après coup, invitez l'élève à observer et à commenter les moyens primitifs de *Faire comme si...* qui sont illustrés sur l'affiche :

Un chasseur préhistorique utilise ses doigts pour représenter le nombre de bêtes abattues par son groupe. Pour rapporter au camp le nombre requis de poissons, un pêcheur de la même époque a demandé à chaque membre du clan de déposer un petit caillou (en latin, *calculus*) dans son sac. Pour chaque poisson capturé, il jette un petit caillou... Les os entaillés servaient probablement de calendrier primitif. À cette époque, être au bon endroit, au bon moment devenait une question de survie.

Invitez l'élève à imiter ses ancêtres préhistoriques en utilisant ses doigts, des cailloux (des centi-cubes) ou des os entaillés (des bandes de papier marquées au crayon) pour dénombrer divers ensembles d'objets que vous désignez : les livres d'une étagère pour y apposer des étiquettes, etc.

Solution: L'élève compte spontanément les coquillages et les recompte pour vérifier. Tout autre procédé spontané et personnel est acceptable dans la mesure où il permet de comparer les coquillages avant et après l'absence de Taya.

Problème 3

Reprenez le scénario du problème 2 avec une centaine de coquillages. « Taya doit maintenant réaliser ses vérifications avec une quantité tellement grande qu'elle n'a plus assez de temps pour tout compter. Elle est dérangée à tout bout de champ et doit constamment reprendre le compte. »

Si l'élève tente de compter les coquillages un à un, interrompez son énumération sous toutes sortes de prétextes (il faut laver les légumes, alimenter le feu, cueillir des herbes...).

Solution: Seul un procédé de groupement peut sauver Taya! Discutez après coup des moyens employés par les bergers et par les intendants de la préhistoire, tel qu'illustrés sur l'affiche. Montrez comment le groupement permet un contrôle ultra-rapide en évitant d'avoir à toujours reprendre le compte du début.

Problème 4

« Dans l'histoire du calcul, les êtres humains ont dû contrôler des quantités de plus en plus grandes: des centaines de moutons, des milliers d'œufs... Toutes sortes de moyens ont été inventés. Plusieurs de ces moyens font qu'on peut représenter de très grands nombres avec seulement quelques objets ou quelques marques. Saurais-tu comment y parvenir ? »

- Avant de consulter l'affiche pour essayer de comprendre les deux plus anciennes numérations, montrez de l'argent-jouet à l'élève (par exemple, donnez pêle-mêle 3 billets de 100 \$, 2 billets de 20 \$, 7 billets de 10 \$, 1 billet de 5 \$ et 8 billets de 1 \$). « Voici un moyen moderne de représenter beaucoup d'argent. Il y a des billets qui valent plusieurs dollars. Combien de billets de 1 \$ tout cela remplace-t-il ? » La monnaie est un type de numération de forme.
- « Utilise tes talents d'archéologue pour déchiffrer les systèmes de numération de l'affiche. »
- « Avec de la plastiline (ou une variété de petits objets), invente un code pour représenter des nombres jusqu'à 1000. » Ce type de code est une numération de forme.

Le bâton de berger représentant 32 moutons illustre bien le passage de l'énumération (une bête, une marque) à une numération de forme (en numération romaine, XXXII est le nombre 32 où X remplace plusieurs marques). Les chiffres romains tirent leur origine dans la pratique de l'entaille.

Solutions:

- L'élève regroupe les billets selon la dénomination et effectue les échanges permettant de simplifier le compte. Il y a ici 423 \$.
- Chez les Élamites, le petit disque d'argile vaut 100, la bille vaut 10 et le cylindre représente l'unité. En numération égyptienne: $\bigcirc = 100$, $\cap = 10$ et $| = 1$.

Déjà parus

dans la série

S.O.S. MATHÉMATIQUE

Jeux de nombres au château

Introduction au calcul mental, 1^{re} à 3^e année

Grille des nombres 0 à 99

Affiche *Jeux de nombres au château*

Jeux d'addition

Introduction au concept d'addition-soustraction, 1^{re} année

Les banquiers

Introduction aux termes manquants, 1^{re} et 2^e année

Si le calcul m'était conté...

Préhistoire des nombres, 1^{re} et 2^e année

Affiche *Si le calcul m'était conté...*

Préhistoire des nombres



Ces activités sont inspirées de
Défi mathématique 1 et 2.
© Les Éditions de la Chenelière inc.

Vous désirez discuter de ces activités ?

Vous vous posez des questions sur

le développement du concept de nombre

ou sur l'histoire du calcul ?

Contactez les auteurs,

Michel Lyons et Robert Lyons,

par téléphone au (450) 652-2663,

par télécopieur au (450) 929-1526

ou par courrier électronique à

lyonsbob@citenet.net.

Ce service est gratuit.

**Pour plus de renseignements, n'hésitez pas à communiquer avec notre représentante
ou notre représentant au (514) 273-1066 ou au 1 800 565-5531.**

Coupon-réponse

Veillez remplir ce coupon-réponse et nous le retourner par la poste ou par télécopieur.

25.10.99
S.O.S. mathématique N°4



Chenelière/McGraw-Hill
7001, boul. Saint-Laurent, Montréal (Québec) Canada H2S 3E3
Téléphone : (514) 273-1066 Service à la clientèle : (514) 273-8055 ou 1 800 565-5531
Télécopieur : (514) 276-0324 ou sans frais 1 800 814-0324 clientel@dcmgrwhill.ca

J'aimerais recevoir :

- le fascicule *Jeux de nombres au château*, 1^{re} à 3^e année;
- l'affiche *Jeux de nombres au château*;
- le fascicule *Jeux d'addition*, 1^{re} année;
- le fascicule *Les banquiers*, 1^{re} et 2^e année;
- des renseignements au sujet de *Défi mathématique*.

**J'aimerais planifier un atelier de présentation sur
Défi mathématique.**

Quel(s) sujet(s) aimeriez-vous que l'on traite dans un prochain fascicule ?

Niveau d'enseignement : préscolaire 1^{re} 2^e 3^e 4^e 5^e 6^e année.

Matériel utilisé actuellement : _____

Nom : _____

Titre : _____

École et/ou commission scolaire : _____

Adresse : _____

Ville : _____

Code postal : _____ Téléphone : _____ Télécopieur : _____