

Le boulier chinois dans le cadre d'une liaison CM2/6^{ème}

Valérie Larose

Un constat

Lors des premières semaines de septembre, écrire le nombre 12 007 dicté oralement laisse apparaître pour sept élèves de sixième les écritures 120 007 et 1 207.

La dictée des nombres 1 000 001 ou 1 012 004 fait encore plus de dégâts ! Cela augure mal de l'écriture des décimaux dictés sous la forme « trois dixièmes » ; « vingt sept dixièmes ». Ces élèves n'ont aucun mal à écrire les nombres dès lors qu'ils peuvent disposer du fameux tableau de numération avec unité/dizaine/centaine/classe des mille... mais il leur est difficile de reconstruire le dit tableau sur une feuille et impossible de l'utiliser mentalement pour l'utiliser dans le cadre d'une dictée de nombres.

Je suis également surprise que le nombre un million ne soit pas associé à un nombre à 7 chiffres et j'en déduis qu'il n'y a pas de mémoire visuelle des « grands nombres » vus au cycle 3. L'usage systématique du tableau de numération n'a pas permis cette construction du nombre, elle a juste servi à placer des chiffres dans des colonnes en fonction de l'oralité du nombre ; la construction du nombre n'est pas faite.

Une idée

Que faire ? Il est difficile de recommencer toute la numération à zéro : faute de temps et surtout parce que la majorité des élèves maîtrise la compétence « Savoir lire et écrire des grands nombres » à l'entrée de 6^{ème} et ne comprendrait pas qu'on y

revienne. L'heure hebdomadaire de soutien permettra de reprendre la notion avec les plus en difficulté mais force est de constater que cela ne suffit pas si je me réfère à certains élèves en 4^{ème} incapables de passer de l'écriture décimale d'un nombre à son écriture scientifique et en difficulté lorsqu'il s'agit de travailler avec des données en dizaines de milliers par exemple...

J'en parle alors à ma collègue de CM2, Françoise Coumes : nous décidons de profiter de notre liaison CM2/6^{ème}, dans laquelle nous sommes toutes deux très investies, pour travailler la numération grâce au boulier chinois. Une séance de 55 min n'y suffirait pas ; nous nous organisons donc pour disposer de 3h consécutives un jeudi. Ceci devrait laisser aux élèves le temps de s'approprier le matériel et de chercher. Nous disposerons de deux salles de cours contiguës avec la possibilité de communiquer entre elles, l'une étant équipée d'un TNI*.

Le boulier chinois

L'idée est d'aider les élèves à pouvoir se représenter mentalement le tableau de numération de sorte à prendre conscience rapidement que l'écriture 10001 ne peut pas être celle correspondant au nombre un million un et de mieux voir à quoi correspondent les zéros dans l'écriture des nombres. Tout ceci me semblait adapté à des collégiens et élèves en fin de cycle 3. De plus, utiliser un nouvel outil, millénaire

* Tableau Numérique Interactif

mais toujours d'actualité en Chine, et plus rapide que la calculatrice pour un utilisateur compétent, devrait intéresser et motiver les élèves qu'ils soient en difficulté ou non.

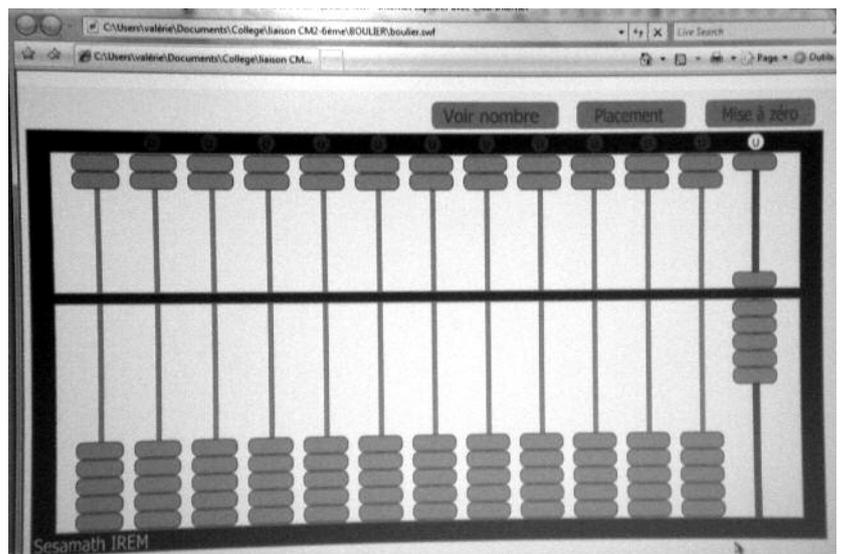
Il fallait disposer de bouliers pour les trente binômes ; j'en ai commandé 15 sur un budget « liaison CM2/6^{ème} » (12 euros pièce) et j'ai emprunté pour la séance la quinzaine dont l'IUFM dispose.

J'ai ensuite téléchargé le boulier virtuel sur le site Sesamath en version flash : cela permet de l'utiliser même sans connexion internet. Cet outil va grandement faciliter ma tâche lorsqu'il s'agira d'apprendre aux élèves comment fonctionne un boulier chinois : ce logiciel permet de déplacer avec la souris les boules sur les tiges et de faire afficher en écriture chiffrée le nombre correspondant. Avec un chariot multimédia ou mieux encore, un TNI, il est donc possible de montrer à tous les élèves comment fonctionne un boulier chinois, de leur faire lire collectivement des nombres écrits sur le boulier ou de leur faire écrire avec le stylet sur le boulier virtuel des nombres dictés. La fonction « voir le nombre » permet de valider la réponse et en cas d'erreur, les élèves expliquent ce qu'il aurait fallu faire, mon rôle étant de les pousser à utiliser le bon vocabulaire « dans 57 il y a 5 dizaines donc on déplace une quinaire de la tige des dizaines et 7 unités, soit une quinaire et deux unaires sur la tige des unités ». La fonction « mise à zéro » permet de remettre toutes les boules en place... sans bruit ! En l'absence de TNI, j'utilise un rétroprojecteur : le boulier est ainsi rétro projeté en ombre chinoise et les élèves peuvent voir le déplacement des boules sur les tiges.

Après la prise en main collective du boulier, les élèves auront une feuille d'exer-

cice et un boulier par binôme avec les deux tâches à réaliser (écriture/lecture de nombres donnés). Tous les binômes s'en sortent bien, ils ne renâclent pas devant la tâche, la nouveauté de l'outil joue son rôle. Ils auront ensuite à écrire des nombres sous la dictée : le boulier a le rôle de l'ardoise lors du calcul mental, les réponses se vérifiant visuellement puis ils se succéderont au TNI pour écrire le nombre sur le boulier virtuel. Après avoir dicté des nombres sous leur forme orale classique (douze mille un par exemple), je passe à des dictées du type : 5 dizaines et 3 unités / 45 dizaines / 15 milliers 6 centaines et demande que les échanges soient faits pour une lecture classique du nombre.

Les CM2 n'avaient pas revu les nombres décimaux à cette date (notion démarrée au CM1) mais il aurait été possible de faire le même travail en choisissant pour les unités une tige qui ne soit pas la plus à droite du boulier. Le boulier en ligne permet de symboliser la tige des unités « simples » en couleur.



Usage du TNI et du boulier virtuel. On remarquera la tige la plus à droite : elle est rouge et la lettre u permet de savoir qu'elle représente le rang des unités. Il est possible de travailler avec des nombres décimaux en choisissant de désigner une autre tige comme étant celle des unités.

Partageons nos expériences

Viendra ensuite le moment d'effectuer une série d'additions avec le boulier et donc de devoir pratiquer des échanges 10 contre 1 pour lire le nombre (la consigne pour l'écriture d'un nombre sur le boulier est qu'un minimum de boules doivent se trouver le long de la tige horizontale centrale du boulier).

La validation peut se faire en posant l'opération ou en utilisant la calculatrice. Lors de cette partie, voir $99 + 1$ se transformer en 100 est assez spectaculaire mais peut-être bien que seuls les bons élèves ont pu y être sensibles.

La fonction « placement » du boulier virtuel permet les échanges en un coup de clic mais mieux vaut les faire manuellement pour y mettre les mots de la numération : 10 unités valent 1 dizaine ou 10 dizaines valent 1 centaine. Au cours de cette partie, la difficulté sera, avec certains binômes, de jouer le jeu d'effectuer les calculs avec le boulier ... certains posant les additions et retranscrivant la réponse sur le boulier !

La série de soustractions qui suivra permettra de remémorer des techniques de calcul mental : « ajouter 9, c'est ajouter 10 et retrancher 1 » et de l'étendre : « ajouter 8 (resp. 7), c'est ajouter 10 et retrancher 2 (resp. 3) » puis « ajouter 29, c'est ajouter 30 et retrancher 1 », etc. Le fait que le boulier chinois ait des boules quinaires et d'autres unaires fera travailler les décompositions du type « ajouter 7, c'est ajouter 5 puis 2 » ou « retrancher 3, c'est retrancher 5 puis ajouter 2 » ce qui n'était pas du luxe !

Conclusion

Les élèves sont-ils devenus des as de la numération ? Ce serait trop beau ! Mais la séance a eu des effets bénéfiques lors des séries de calcul mental qui ont suivi et certains ont pu consolider leurs connaissances dans le domaine de la numération. La séance a permis à tous les élèves, quel que soit leur niveau, de progresser et leur a donné le sentiment d'avoir appris quelque chose. Quelques élèves m'ont demandé comment se procurer un boulier chinois pour poursuivre à la maison ...

Élèves studieux qui seront récompensés par un goûter au moment de la récréation...

