

Braille et numération en 6^{ème}

Éric Cassam Chenai et François Lavaux

Où il est question d'enseigner des mathématiques à des élèves déficients visuels...

Le Centre Jean Lagarde est un établissement de l'ASEI (Agir, Soigner, Éduquer, Onserer) à Ramonville Saint-Agne (31). Cet établissement n'accueille que des élèves en situation de handicap (moteur et/ou sensoriel) mais, dans le cadre de la loi du 11 février 2005 sur la politique d'inclusion des élèves handicapés, chacun d'entre nous est susceptible d'accueillir un enfant déficient visuel dans une classe dite « classique ». Comment s'y prendre ? Cet article nous donne des pistes intéressantes... pour tous les élèves !

Quelques précisions : l'ASEI est une association établie en Midi-Pyrénées et Languedoc-Roussillon, qui a pour objet la prise en charge globale et l'insertion des personnes handicapées quel que soit leur âge, la prise en charge des personnes dépendantes et fragilisées, la promotion des droits et des personnes en situation de handicap et la lutte contre l'exclusion de ces personnes. La laïcité, le refus de toutes les discriminations, le respect de la personne et la solidarité sont les valeurs principales de l'association qui, à ce titre, gère diverses structures (CMPP¹, ITEP²,...) dont le Centre Spécialisé d'Enseignement Secondaire Jean Lagarde. Chaque enfant y fait l'objet d'un suivi global (médical, social et éducatif) et la scolarité est assurée par des enseignants spécialisés (titulaires du 2CA-SH³ ou du CAPASH⁴), nommés par l'Éducation Nationale. Le directeur de l'établissement est nommé par l'ASEI et chargé de mission par le Recteur d'Académie.

Chaque classe comporte environ 8 élèves, dont les handicaps sont volontairement divers.

Éric Cassam Chenai et François Lavaux sont tous deux professeurs de mathématiques ; Éric est titulaire du 2CA-SH, option D, et François est actuellement TZR en mathématiques nommé à Jean Lagarde.

Avant tout propos, nous pensons utile de mettre une petite précaution oratoire. Notre article s'adresse plus particulièrement à des collègues plutôt éloignés de l'enseignement spécialisé, aussi nous avons pris quelques libertés quant aux termes « techniques » employés. Nous prions nos collègues enseignants spécialisés d'y voir réellement une intention pédagogique.

Peut-être perturbant au premier abord, nous pensons qu'avoir en classe « clas-

sique » un enfant en situation de handicap peut s'avérer l'occasion d'une innovation pédagogique et parfois, de manière surprenante, permettre d'apporter plus de solutions que de problèmes. Nous en proposons ici un exemple.

Dans une des sixièmes de l'établissement, il y a deux élèves malvoyants et brailistes⁵ (ils représentent le quart des effectifs de la classe...). Comme beaucoup d'autres enseignants, nous nous sommes retrouvés un peu démunis face à cette

¹ CMPP : Centre Médico-Psycho-Pédagogique.

² ITEP : Institut Thérapeutique, Éducatif et Pédagogique.

³ 2 CA-SH : Certificat Complémentaire pour les enseignements Adaptés et la Scolarisation des élèves en situation de Handicap (option D pour les troubles cognitifs ; option B pour la déficience visuelle).

⁴ CAPA-SH : Certificat d'Aptitude Professionnelle pour les Aides spécialisées, les enseignements adaptés et la Scolarisation des élèves en situation de Handicap.

⁵ On nomme « brailistes » les élèves aveugles ou malvoyants ayant recours au braille, système d'écriture tactile à points saillants.

situation : ni l'un ni l'autre n'étions réellement formés pour (c'est pour nous deux la première année au centre Jean Lagarde et Éric, le professeur de mathématiques de cette classe, n'a pas passé l'option B). Nous avons éprouvé un intérêt commun à discuter sur ce problème mais notre situation initiale paraissait pour le moins délicate.

Les élèves braillistes présentent (au moins) un double problème. En premier lieu, un problème de communication : ils écrivent sur une machine appelée Perkins, sorte de machine à écrire « à l'ancienne », fortement bruyante, qui produit des documents en braille (voir PLOT n° 12). Au mieux, ils ont un IRIS, interface électronique, nettement plus onéreuse et qui demande une bonne organisation, ce qui est loin d'être le cas en sixième. Dans les deux cas, l'enseignant « néophyte », si l'on peut dire, se retrouve face à une difficulté majeure de construction du contrat pédagogique avec l'élève, ne serait-ce que pour contrôler sa prise de note ou ses recherches lors des exercices en classe. Certes, dans notre établissement, il existe un service braille qui traduit les documents produits par les élèves, mais cela ne permet en aucun cas de communiquer en direct.

Le deuxième problème concerne l'apprentissage de la matière. Si le braille intégral⁶ est en effet un recodage lettre à lettre du français par des symboles tactiles, il ne s'écrit qu'en ligne. Les élèves braillistes, à moins d'avoir perdu la vue et d'avoir à un moment travaillé « en noir⁷ », ont donc toutes les peines du

monde à se représenter une opération posée ou une fraction.

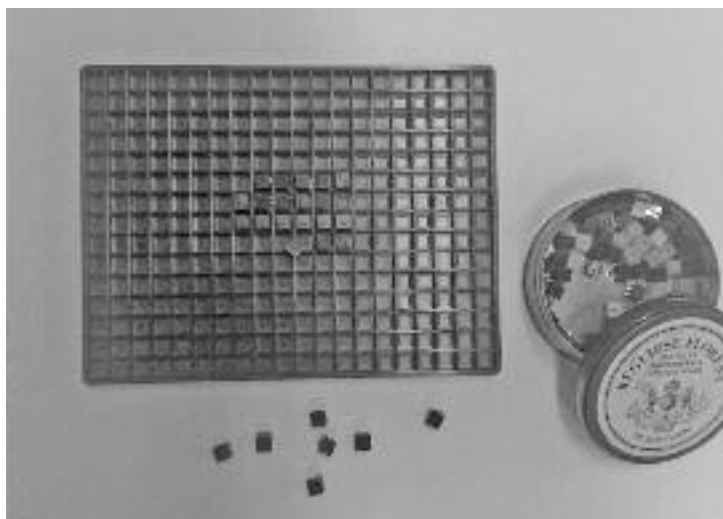
Plus généralement, les élèves non-voyants éprouvent certaines difficultés lorsque le professeur évoque des termes comme : *droite, gauche, en haut, en bas...*

Au final, nous étions donc dans une situation des plus perturbantes : deux élèves en décalage avec l'enseignant, le groupe classe et le programme scolaire (sans parler du socle commun).

Et pourtant, l'idée nous est venue de prendre le problème à l'envers.

Les élèves braillistes ont une enseignante de braille, Christelle Frogerais, qui exerce dans notre centre. Grâce à son expérience et à ses conseils, nous avons découvert un outil apparemment plutôt utilisé à l'école primaire, pour apprendre la numération.

Celui-ci s'appelle cubarithme.



Il s'agit d'un objet de la taille d'une feuille A4 sur une épaisseur de 1 cm environ, entièrement quadrillé.

On y place des petits cubes sur les faces desquelles il y a des chiffres en braille.

⁶ Il existe une autre version du braille dite « abrégée » ; celle-ci autorise des contractions de mots.

⁷ Un document qui n'est pas écrit en braille et qui n'est donc pas lisible par un aveugle est dit « en noir ».

Le même système « en noir » n'est pas possible techniquement.

En effet, un cube n'a que six faces et, même si le 6 et le 9 peuvent être représentés par la même face, du 0 au 9 il reste huit symboles, sans parler de la virgule.

Or, en braille, les chiffres sont davantage symétriques, virgule incluse, donc on n'a besoin que de 5 faces du cube et il en reste même une pour le trait de fraction !

En détail, la séquence de codage des chiffres en braille sur les cubes est la suivante :

En noir	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	,
Sur le cube	•	••	•••	••••	•••••	••••••	•••••••	••••••••	•••••••••	••••••••••	•••••••••••

C'est donc la même face qui fait le 1 et la virgule, le 2 et le 3, le 5 et le 9. Le 4 va avec le 6 et le 8. Et le 7 a sa propre face. Nous avons imaginé utiliser cet outil avec tous les élèves. Mais pour travailler aussi sur le problème d'intégration au groupe classe, nous avons pensé le faire mener par les élèves malvoyants.

Une séquence a été élaborée autour des objectifs suivants :

- rechercher une solution possible pour les additions posées en rapport avec les problèmes de spatialisation (pour les difficultés liées à la numération de position et à l'alignement des chiffres lors des calculs posés).
- participer au projet plus large de fédération du groupe classe.

Dans notre cas, il y a deux élèves en très grande difficulté par rapport aux autres, nous avons donc divisé la classe de 8 élèves en trois groupes.

Ainsi, nous avons fait deux groupes de 2 élèves gérés par un des élèves brailleistes. Le troisième, en plus grande difficulté, est géré par l'enseignant. En outre, ce dernier veille au bon déroulement de la séance, en particulier en aidant discrètement les élèves dans l'animation des groupes et avec l'aide d'un AVS⁸.

Pour préparer les séances, dix jours avant, les élèves sont prévenus et les chiffres en braille sont affichés dans la classe pour les voyants (ce document a été retiré lors de la séquence avec le cubarithme).

Les élèves se sont familiarisés progressivement avec les chiffres en braille (deux chiffres par séance).

La séquence principale est prévue sur 2 heures et elle est présentée sous forme ludique aux élèves. Les règles sont les suivantes :

- 1) Les brailleistes doivent transmettre aux autres élèves de leur groupe le principe de l'utilisation du cubarithme pour l'écriture des nombres décimaux. Ils n'ont pas le droit de positionner eux-mêmes les cubes mais vérifient ce qui a été écrit.
- 2) Les élèves d'un même groupe ont le droit de s'aider mais seul l'élève brailleiste a la possibilité de valider les réponses.
- 3) Les exercices sont écrits « en noir » sur un photocopié à l'attention du groupe concerné et les voyants doivent les transmettre aux brailleistes.

⁸ Auxiliaire de Vie Scolaire. Dans notre établissement, ils ne sont pas affectés à un seul élève mais interviennent dans différentes classes selon un planning prédéfini.

4) L'enseignant a prévu un document « en noir » qui montre les correspondances entre les symboles en braille et les chiffres dans le cas où les problèmes de spatialisation d'un élève semblent l'imposer.

La première heure est axée sur l'apprentissage des chiffres en braille et le fonctionnement du cubarithme. L'enseignant donne des exercices d'écriture de nombres. Les élèves doivent écrire les nombres donnés dans un temps limité. Chaque élève du groupe donne une réponse sur son cubarithme.

La deuxième heure est axée sur la mise en pratique, l'enseignant donne des exercices d'addition, voire des soustractions pour les plus rapides.

Pour le groupe d'élèves en difficulté :

Les calculs devront être posés en colonne à l'aide du cubarithme et un élève du groupe doit reporter les résultats sur cette feuille.

Exercice 1

Écrire les nombres suivants à l'aide des cubes et reporter les chiffres en braille.

126,54 :

87,930 :

Exercice 2

a. $36,52 + 18,29 =$ _____

b. $36,708 + 164,49 =$ _____

c. $817,4 + 709,5 =$ _____

d. $1034 + 751,64 =$ _____

Pour les autres groupes :

Tous les calculs doivent être posés en colonne à l'aide du cubarithme et un élève du groupe doit reporter les résultats sur cette feuille.

Exercice

a. $36,52 + 18,29 =$ _____

b. $36,708 + 164,49 =$ _____

c. $817,4 - 709,5 =$ _____

d. $1034 - 751,64 =$ _____

Attention : l'élève brailliste a seulement le droit de dire si c'est juste ou faux et de donner des informations précises pour la correction en cas d'erreur (« *Tu as fait une inversion sur le symbole du ...* », « *Tu as mis un ... à la place du ...* »).

Au final, les élèves et le professeur de la classe ont reconnu avoir passé un agréable moment, ce qui est déjà bien en soi. Les élèves se sont vraiment amusés tout en travaillant. Mais, au-delà, l'outil se révèle correspondre à ceux qui ont des problèmes de spatialisation. De surcroît, manipuler des objets pour placer physiquement des chiffres dans la même colonne s'est avéré très fonctionnel. Les élèves présentant des problèmes pour faire ce travail mentalement ont été satisfaits de pouvoir l'appréhender tactilement.

Du point de vue du groupe classe, il y a eu un changement notable dans le comportement. Les élèves brailleux ont apprécié de pouvoir apporter leur « univers » aux autres. S'entendre dire que le braille permettait à des camarades de comprendre enfin certains objets mathématiques les a valorisés. Tous ont vraiment joué le jeu et leur participation en classe a changé considérablement suite à cette petite expérience (à suivre sur l'année mais cela a perduré au moins tout un trimestre). Le braille est devenu un élément fédérateur pour le groupe classe par rapport aux autres sixièmes qui ne l'ont pas pratiqué.

D'ailleurs, plusieurs élèves souhaitent et continuent à apprendre le braille avec les deux élèves brailleux, certains y trouvent même un intérêt pour s'envoyer des messages codés.

Finalement, la séquence pédagogique ludique décrite ici a permis d'apporter une solution aux problèmes constatés au départ (numérotation de position et difficultés à poser rigoureusement les opérations). De plus, nous avons été témoins d'une meilleure relation entre les élèves (plus de tolérance et de compréhension entre eux par rapport aux différents handicaps) et une proximité avec les enseignants qui ont mis en œuvre ce projet. Cette expérience a été suivie avec intérêt par l'équipe pédagogique et les parents d'élèves.

Pour la suite, nous continuons notre travail d'équipe et envisageons de proposer aux élèves d'autres séquences avec le cubarithme pour notamment poser des multiplications et des divisions dans la partie numérique mais aussi pour utiliser les richesses des symétries du cube dans la partie géométrie.

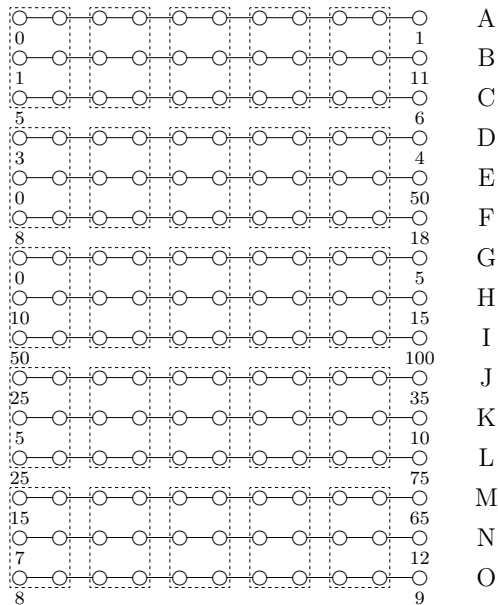
NDLR

À la suite de l'activité « Dessins gradués » parue dans la brochure JEUX 7 de l'APMEP, Gaël Heizmann, assistant-pédagogique au Collège Les Hauts de Blémont de Metz a envoyé l'activité de la page suivante au groupe JEUX, activité basée sur le même principe de repérage de points sur des graduations.

Il s'agit, ici, d'un message à écrire en braille à l'aide des abscisses des points sur les différentes graduations, message qu'il faudra ensuite traduire.

Une bonne occasion de partager le quotidien de nos élèves mal-voyants.

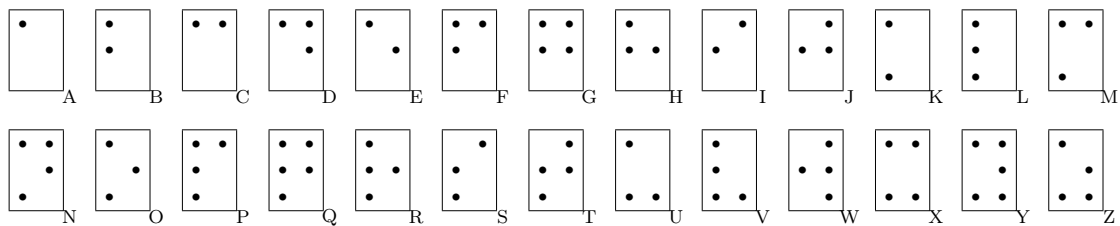
Grille de Braille



Grille de relevés

- Ligne A : 0 ; 0, 1 ; 0, 2 ; 0, 5 ; 0, 6 ; 0, 8
- Ligne B : 1 ; 2 ; 5 ; 7 ; 10
- Ligne C : 5 ; 5, 2 ; 5, 3 ; 5, 6 ; 5, 7 ; 5, 8
- Ligne D : 3 ; 3, 2 ; 3, 4 ; 3, 6 ; 3, 7 ; 3, 8
- Ligne E : 0 ; 15 ; 35 ; 45
- Ligne F : 8 ; 12 ; 13 ; 14 ; 16
- Ligne G : 0 ; 1 ; 2 ; 2, 5 ; 3 ; 4
- Ligne H : 10, 5 ; 12 ; 13 ; 14, 5
- Ligne I : 60 ; 65 ; 80 ; 85 ; 90
- Ligne J : 25 ; 27 ; 29 ; 31 ; 32 ; 33
- Ligne K : 5 ; 6, 5 ; 8, 5 ; 9
- Ligne L : 25 ; 45 ; 50 ; 55
- Ligne M : 15 ; 25 ; 35 ; 45 ; 50
- Ligne N : 7, 5 ; 8, 5 ; 10
- Ligne O : 8 ; 8, 4 ; 8, 5

Code Braille



Instructions

- À chaque ligne correspond un axe gradué dans la grille de Braille (à gauche).
- Sur la grille de relevés (à droite) figure, pour une ligne donnée, l'abscisse d'un point. Colorie alors (au crayon de papier) les points correspondants.
- Conseil : n'appuie pas avec ton crayon de papier si tu as besoin de gommer suite à une erreur !
- À l'aide du Code Braille fourni, trouve le message secret !