L'ENSEIGNEMENT DES MATHEMATIQUES AUX ELEVES DEFICIENTS VISUELS

Françoise MAGNA

Inspectrice pédagogique et technique
des établissements pour déficients visuels

Présentation

J'ai été professeur de mathématiques à l'Institut National des Jeunes Aveugles pendant 22 ans. Depuis janvier 2009, je suis inspectrice pédagogique et technique pour déficients visuels au Ministère du Travail, de la Solidarité et de la Fonction Publique, ministère chargé des personnes handicapées. A ce titre, je m'occupe du fonctionnement tant administratif que pédagogique (auprès des personnels exerçant des actions de compensation du handicap, de rééducation, d'enseignement et d'éducation) de tous les établissements d'enseignement pour déficients visuels sous la tutelle de ce ministère.

La malvoyance

D'un point de vue médical, il existe cinq catégories de malvoyance. Mais, au niveau scolaire, on peut envisager plusieurs « types » de malvoyance :

— Moyennant éventuellement certains aménagements, un élève peut lire un texte en « écriture imprimée » et/ou écrire avec un stylo.

— Un élève, même s'il a quelques possibilités visuelles, ne peut écrire qu'en braille (l'écriture des aveugles), et lire des textes embossés en braille (embosser est le terme employé pour un texte imprimé en braille), du moins pour un travail dans la durée (cas du travail scolaire), même s'il peut ponctuellement lire quelques lignes, comme une lettre d'un ami, par exemple.

De plus, pour les disciplines comprenant des figures, schémas ou graphiques, comme,

en particulier, en mathématique, la diversité augmente.

— Moyennant éventuellement certains aménagements, un élève peut appréhender une figure dessinée « normalement » et/ou en dessiner avec des crayons et/ou stylos et/ou feutres.

— Un élève, même s'il a quelques possibilités visuelles, ne peut appréhender que des figures dessinées en relief, et en dessiner à l'aide d'un procédé permettant de réaliser des schémas en relief.

Ces deux grandes catégories respectives peuvent se « combiner ». Par exemple, un élève ne pourra écrire et lire un texte qu'en braille, mais parviendra à voir une figure dessinée avec des stylos ou feutres suffisamment épais...

Par ailleurs, deux personnes ayant, *a priori*, la même déficience visuelle d'un point de vue médical, peuvent avoir une appréhension de l'écrit totalement différente : l'un parviendra à lire des textes en caractères imprimés, l'autre ne pourra lire que du braille. C'est aussi le cas pour comprendre des figures et schémas. De plus, l'apprentissage de la lecture de figures et schémas en relief demande du temps et il est important de commencer le plus tôt possible.

Prise de notes et lecture de documents

Pour les élèves ne pouvant se servir que du braille pour lire et écrire (nommés « braillistes » dans la suite de cet article), dans les années 1980, seules les tablettes et les machines à écrire le braille étaient utilisées, le matériel informatique adapté pour les déficients visuels étant inexistant. Les élèves en scolarisation en milieu ordinaire utilisaient plutôt la tablette qu'une machine à écrire le braille car de telles machines sont bruyantes.

Fin 1980/début 1990, le matériel informatique braille a fait son apparition dans les classes et, dans le courant des années 1990/2000, ce matériel est devenu le principal moyen utilisé par les élèves handicapés visuels pour prendre leurs notes, tout particulièrement pour ceux en scolarisation en milieu ordinaire. L'utilisation de ce matériel demande un apprentissage plus ou moins long et ne peut être utilisé couramment par des élèves trop jeunes.

Parallèlement, cette scolarisation en milieu ordinaire s'est beaucoup développée pour devenir la « norme » avec la loi n° 2005-102 du 11 février 2005 « pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées ».

L'arrivée de l'informatique a révolutionné la prise de notes des élèves déficients visuels, particulièrement les « braillistes », et facilité les échanges avec leurs enseignants et camarades, tout du moins en ce qui concerne les disciplines non scientifiques. Pour une personne déficiente visuelle, la vision globale d'un document est impossible. Elle ne peut donc pas connaître rapidement le contenu du document, par exemple, « jeter un coup d'œil » pour savoir à quelle partie du programme l'exercice fait référence.

En ce qui concerne les mathématiques en braille, il faut savoir que :

1) Les mathématiques s'écrivent de façon linéaire, comme lorsqu'on fait de la programmation en informatique. De ce fait, des expressions simples comme la fraction

$$\frac{3+2}{5}$$

deviennent vite complexes en braille.

2) De plus, les notations mathématiques en braille sont propres à chaque pays. Celles utilisées en France proviennent de la « notation Antoine » mise en place en 1922 (Antoine était un mathématicien français ayant perdu la vue lors de la Première guerre mondiale -voir l'article de Jean LEFORT sur Antoine dans le n° 351 de janvier 2007 de la revue « Pour la Science »). En France, la « notation mathématique braille » officielle actuelle est celle publiée en janvier 2007 et appliquée depuis le 1er septembre 2007.

Par contre, le code braille « littéraire » est commun à toute la francophonie. C'est le « Code Braille Français Uniformisé pour la transcription des textes imprimés » (CBFU), deuxième édition de septembre 2008, qui est en vigueur en France.

Le problème de l'écriture des mathématiques en braille n'est pas le même suivant la personne qui est concernée. En effet, plusieurs cas sont à envisager suivant qu'il s'agit :

— d'un élève en scolarisation en milieu ordinaire

— d'un élève dans une classe située dans une école spécialisée, comme les classes de l'INJA (Institut National des Jeunes Aveugles)

— d'un enseignant non spécialisé qui accueille un élève brailliste

— d'un enseignant en milieu spécialisé, comme je l'ai été

— d'un transcripteur-adaptateur, personne qui transcrit en braille le texte et adapte les schémas

— d'un enseignant déficient visuel qui désire communiquer des documents à ses élèves non déficients visuels.

Un élève en scolarisation en milieu ordinaire doit pouvoir écrire des expressions mathématiques qu'il puisse relire et transmettre « en caractères imprimés » à son enseignant. Ce besoin est le même pour un enseignant déficient visuel qui désire communiquer des documents à ses élèves non déficients visuels. En France, cela est possible avec tous les appareils de la marque Eurobraille ayant l'option « Readmath » — logiciel permettant de « transformer » les écritures mathématiques écrites en braille, donc de façon linéaire, pour pouvoir les imprimer « en caractères imprimés », donc compréhensibles par un lecteur « ordinaire » — et avec l'Euroscope, matériel fabriqué par Sensotec, et vendu en France par Alphabraille. Ces « blocs-notes » (« mini-ordinateurs » aux fonctionnalités réduites) permettent ainsi de saisir des mathématiques en braille et de les imprimer, si besoin est, pour l'enseignant.

Un inconvénient pour l'utilisateur : il doit « jongler » entre le code braille papier « 6 points » lorsqu'il écrit des formules mathématiques et le code braille informatique « 8 points » lorsqu'il écrit du texte. Cela suppose une excellente maîtrise de ces deux codes.

Le problème est le même pour un élève en école spécialisée si il utilise du matériel informatique adapté, sauf que l'enseignant est plus apte à l'aider, car il maîtrise, en principe, lui aussi, ce type de matériel et le code braille. Certains élèves en école spécialisée continuent à utiliser des machines mécaniques pour écrire le braille.

Un enseignant de disciplines scientifiques (mathématiques, sciences physiques, biologie, histoire-géographie) non spécialisé a besoin, à partir d'un document « standard », d'obtenir le document adapté pour son élève brailliste. Pour cela, deux possibilités : soit faire appel à un service de transcription-adaptation, soit l'adapter lui-même, si il ne s'agit que de texte. Actuellement, le logiciel NAT (Not Another Translator) est en cours de développement pour

l'écriture en braille de documents comprenant des écritures mathématiques. C'est un logiciel libre, gratuit et multiplateforme (Linux-Windows). C'est un transcripteur complet qui offre, en plus, la possibilité de « détranscription » (passage du braille aux caractères imprimés), de traiter le texte du document, en intégral comme en abrégé (deux « types » de braille), de le mettre en page pour une sortie papier, de prendre en charge directement des documents sans transformation (open office ou Word par exemple).

D'autres aspects novateurs de ce projet : le logiciel ne préjuge pas du type de sortie (papier ou électronique). Il est laissé au choix de l'utilisateur d'obtenir un document « braille papier » ou « braille électronique » (transcription), un document en caractères imprimés « papier » ou électronique (détranscription). Pour la forme électronique du braille, une ouverture vers l'ensemble des matériels (plage et bloc-notes braille) est envisageable.

Les symboles et expressions mathématiques actuellement implémentées vont jusqu'au niveau universitaire. Pour plus d'informations, consulter le site : http://natbraille.free.fr/ ou http://liris.cnrs.fr/nat/ .

Mais, il n'y a pas que du texte dans les documents pédagogiques. En ce qui concerne les mathématiques, il y a les figures dans le plan ou dans l'espace, les tableaux...

Pour cela, il y a divers moyens de les reproduire et/ou les adapter.

— Le pliage ou origami : C'est un procédé très commode pour des figures simples, à exploiter en primaire et au collège essentiellement. On peut ainsi mettre en évidence des droites particulières (exemple : médiatrices, bissectrices...) et des axes de symétrie.

— Le cubarithme : Le cubarithme a été inventé en 1886. C'est une plaque rectangulaire comportant quinze rangées de vingt cellules chacune. Dans chaque cellule on peut y mettre de petit cube de 1 centimètre d'arête. Bien que n'ayant que six faces, chaque cube permet dix-neuf « signes » différents. Le cubarithme permet de poser des opérations, de faire des tableaux de conversion (longueur, surface, volume) et de réaliser des figures géométriques simples (triangles, quadrilatères, symétries axiales ou centrales...). Les dessins sont éphémères, mais ce procédé est très pratique car rapide.

— La planche à dessiner : Elle permet de faire ou de compléter des figures. Les « traits » apparaissent en relief. C'est toujours le SEUL moyen pour permettre à un brailliste de dessiner ou de compléter une figure.

— Thermoformage : C'est un principe similaire à la planche à dessiner, mais il permet de reproduire plusieurs exemplaires d'une même figure. Ce procédé est utile dans les classes regroupant des élèves déficients visuels (CLIS, ULIS –ex UPI). Pour un élève en scolarisation en milieu ordinaire, il est rare d'avoir besoin de reproduire plusieurs exemplaires de la même figure. L'enseignant ou le transcripteur fait une « matrice » (« maquette » de la figure à reproduire) et à l'aide d'un appareil, appelé un « thermoforme », il peut réaliser sur une feuille en plastique la figure en autant d'exemplaires qu'il en a besoin. Si la feuille sur laquelle est reproduite la figure n'est pas trop épaisse, l'élève peut compléter la figure et « maîtriser » ce qu'il fait, c'est-à-dire qu'il peut se relire puisque les traits qu'il a dessinés apparaissent en relief.

— Thermogonflage : Cela permet de faire des figures en relief POUR un brailliste. Mais, contrairement au thermoformage (voir ci-dessus), il n'y a pas possibilité de compléter la figure par le brailliste. Pour faire ces figures, la personne (transcripteur, enseignant...) peut utiliser un logiciel de dessin « non spécialisé » (tel CorelDraw, logiciel que j'utilisais).

— Logiciels : Certains logiciels « non spécialisés » permettent de produire des figures (logiciels de géométrie ou de calcul — comme le logiciel DERIVE —). Cela n'est accessible qu'à des élèves ayant des possibilités visuelles. En effet, un élève non-voyant peut tracer la figure pour son professeur en utilisant les possibilités graphiques intégrées dans ce logiciel mais il n'aura pas l'idée de sa forme et ne pourra en conséquence l'interpréter.

Enfin, en mathématiques, l'usage de calculatrices s'est banalisé. Pour les calculs, il existe des calculatrices spécifiques parlantes en vente à l'AVH (Association Valentin Haüy), mais, il est aussi possible d'utiliser des tableurs ou la calculatrice CALSCI, logiciel téléchargeable et gratuit.

Voir http://www.winaide.net/article32.html

Par contre, en ce qui concerne l'aspect graphique de certaines calculatrices, pour les élèves n'ayant aucune perception visuelle, il n'existe rien actuellement. Pour ceux ayant des possibilités visuelles, il est possible d'utiliser certains logiciels de géométrie ou les graphiques réalisés par des tableurs.

De même, les logiciels de géométrie dynamique sont inaccessibles pour les élèves sans perception visuelle efficace, et très difficilement exploitables pour ceux ayant quelques possibilités visuelles. Les vues en perspective n'ont pas réellement de sens pour une personne déficiente visuelle. De ce fait, il est souhaitable de compléter les schémas en perspective par des « maquettes » (quand c'est faisable) et des explications orales précises. Des maquettes peuvent se concevoir lors d'un cours, mais pas lors d'un examen.

En plus de la connaissance que doit posséder tout « honnête homme » du XXIe siècle en ce qui concerne la géométrie, toute personne déficiente visuelle doit maîtriser la signification de termes géométriques courants (parallèle, perpendiculaire, médiatrice, bissectrice...) car ces termes sont employés pour expliquer des itinéraires. De ce fait, il ne faut surtout pas négliger l'enseignement de la géométrie à ces élèves même si cela demande du temps et des adaptations parfois peu faciles à réaliser. Au contraire, il est fondamental de s'assurer que les connaissances de base sont bien acquises.

Conclusion

Chaque année, lors des Journées Nationales de l'Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public, j'anime un atelier dont le thème est l'enseignement des mathématiques à des élèves déficients visuels. C'est l'occasion pour certains collègues, en particulier ceux ayant cette année-là des élèves déficients visuels, de venir s'informer, discuter et échanger d'adaptations pédagogiques.

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, en charge des Technologies vertes et des Négociations sur le climat
Ministère du Travail, de la Solidarité et de la Fonction Publique
Ministère de la Jeunesse et des Solidarités actives
Direction générale de la cohésion sociale, Service des politiques sociales et médico-sociales
Sous-direction de l'autonomie des personnes handicapées et des personnes âgées
Bureau de l'insertion et de la citoyenneté (SD3b)
Adresse postale : 14 avenue Duquesne 75350 PARIS 07 SP
Adresse bureau : 11 Place des cinq Martyrs du Lycée Buffon 75014 PARIS

Téléphone : +33 (0)1 40 56 86 51 ou 06 79 96 10 22, Fax : +33 (0)1 40 56 63 22, francoise.magna@social.gouv.fr

ANNEXES

I – Liste des sigles

CLIS : classe pour l'inclusion scolaire

Classe pour la scolarisation des élèves handicapés à l'école primaire

Actualisation des dispositions de la circulaire n° 2002-113 du 30 avril 2002 : voir Bulletin officiel n° 31 du 27 août 09

http://www.education.gouv.fr:8005/cid42618/mene0915406c.html

ULIS : unités localisées pour l'inclusion scolaire

Nouveau dispositif collectif au sein d'un établissement du second degré, à compter de la rentrée scolaire 2010. Voir : Bulletin officiel n° 28 du 15 juillet 2010

http://www.education.gouv.fr/cid52478/mene1015813c.html

UPI : unités pédagogiques d'intégration

Existaient depuis 1995 au collège et 2001 au lycée

Sont remplacées à compter de la rentrée 2010 par les ULIS

II - Quelques informations en rapport avec la déficience visuelle et/ou la scolarisation d'élèves déficients visuels

Informations en rapport avec le braille

Article sur le braille dans l'encyclopédia universalis, édition 2009

Articles sur le cubarithme

invention du cubarithme : pages 186 et 187 dans «l'histoire de l'institution nationale des Jeunes aveugles» (1907) d'Edgard GUIBEAU,

Le cubarithme, son maniement – ses ressources par Pierre HENRI, professeur à l'INJA

Documents disponibles à l'INJA, 56 Boulevard des Invalides 75007 PARIS

Codes braille

Les normes du braille francophone actuellement en vigueur sont applicables, en France, depuis le 1er septembre 2007.

Voir arrêté sur les nouvelles normes du braille paru au BO du ministère de la Santé et des Solidarités n° 2006/9 du 15 octobre 2006

http://www.sante.gouv.fr/adm/dagpb/bo/2006/06-09/a0090033.htm

Tous les codes (code braille francophone uniformisé -CBFU 2008-, braille mathématique, braille chimie, braille informatique) sont disponibles sur les deux sites de l'AVH et de l'INJA :

Association Valentin Haüy (AVH) 5 rue Duroc 75007 PARIS

Téléphone 01 44 49 27 27, télécopie 01 44 49 27 10

avh@avh.asso.fr ou site Internet : http://www.avh.asso.fr

Département de la Transcription et de l'Edition Adaptée (DTEA)

Institut National des Jeunes Aveugles (INJA) 56 boulevard des Invalides 75007 Paris

Téléphone 01 44 49 35 35, télécopie 01 44 49 13 40

http://www.inja.fr

Informations sur la déficience visuelle

Revue réadaptation de mars 2010 (44 pages) éditée par l'ONISEP : dossier sur les spécificités de la déficience visuelle (réf. 9782273008747)

http://www.onisep.fr/onisep-portail/portal/media type/html/group/gp/page/interieur.espace.librairie.rechercheProduitDetail/js_peid/LibrairieDetailProduit?id=738

Dossier « la situation des jeunes déficients visuels en France » dans la revue n° 184 -2ème trimestre 2010- « Comme les autres », édité par l'ANPEA (Association Nationale des Parents d'Enfants Aveugles)

http://www.anpea.asso.fr/

Calculatrice scientifique

Concernant les logiciels jouant le rôle d'une calculatrice sur ordinateur, il en existe deux très pratiques :

CALSCI, calculatrice scientifique entièrement utilisable par un non-voyant. Elle n'est pas graphique (ne dessine pas les courbes), et ne possède pas de fonctions avancées telles calcul d'une dérivée, d'une intégrale, etc.

Elle est gratuite et vous pouvez la télécharger à l'adresse suivante :
www.winaide.net/article32.html

DERIVE, calculatrice scientifique et graphique très évoluée (dérivée de la TI 92), utilisable à 90 % par un non-voyant (donc un peu moins accessible que CALSCI) puisque, comme indiqué ci-dessus, elle n'est pas utilisable pour le traçage des figures. Outre les fonctions de base d'une calculatrice scientifique, elle permet de trouver des dérivées, des intégrales, résoudre des équations, des systèmes, tracer des courbes, etc. Les deux dernières versions sont la 5 et la 6. Pour l'école, la 5 semble préférable à la 6 car elle donne en plus les étapes des calculs !

DERIVE est un logiciel payant. Vous pouvez trouver des informations, par exemple, sur le site : http://www.derive-europe.com/main.asp

Et, un tableur, comme EXCEL pour celui du pack office WORD.

Pour une personne ne pouvant pas lire une figure, il n'existe pas de « calculatrice graphique » ou autre logiciel assimilé.

Matériel spécialisé

A acheter auprès des délégations régionales de l'AVH dont les adresses figurent sur le site de l'Association Valentin Haüy (AVH) 5 rue Duroc 75007 PARIS

Téléphone 01 44 49 27 27, télécopie 01 44 49 27 10

avh@avh.asso.fr ou site Internet : http://www.avh.asso.fr

Règles graduées en relief, règles pour amblyopes (chiffres noirs sur fond blanc, chiffres blancs sur fond noir), cubarithme et cubes, rapporteurs avec graduation en relief, planche à dessiner et feuilles plastiques pour dessiner avec de telles planches, courbes à lisser...

Mathématiques et déficients visuels

Émission « à vous de voir » sur France 5, diffusée le 5 mars 2008 intitulée « Qui a peur des maths ? »

Cette émission, d'une durée de 26 minutes, présente l'enseignement des mathématiques en collège, au lycée et à l'université, en milieu ordinaire comme en milieu spécialisé.

http://www.france5.fr/a-vous-de-voir/archives/40482139-fr.php

L'enseignement des mathématiques à des élèves déficients visuels

Article paru dans la revue PLOT (Partager, Lire, Ouvrir, Transmettre) n° 12, 4ème trimestre 2005

Revue de l'Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public

APMEP, 26 rue Duméril 75013 PARIS

www.apmep.asso.fr

Liaisons de juin 2009 (n° 16) : dossier spécial Mathématiques

Bulletin du centre national de formation des enseignants intervenant auprès des déficients sensoriels (CNFEDS)

Coordonnées du CNFEDS : voir ci-dessous

HALDE

Haute autorité de lutte contre les discriminations et pour l'égalité

A contacter pour toute discrimination www.halde.fr

Condition de passation d'examen par des candidats handicapés

BO n° 1 du 4 janvier 2007

http://www.education.gouv.fr/bo/2007/1/MENE0603102C.htm

L'ENSEIGNEMENT DES MATHEMATIQUES
AUX ELEVES DEFICIENTS VISUELS

CANDIDATS HANDICAPES

Organisation des examens et concours de l'enseignement scolaire et de l'enseignement supérieur pour les candidats présentant un handicap

Un nouveau texte est actuellement à l'étude.

Loi « exception handicap »

La loi n° 2006-961 du 1er août 2006 relative au droit d'auteur et aux droits voisins dans la société de l'information (NOR: MCCX0300082L) a pour but de faciliter l'adaptation des livres (scolaires ou non) pour toute personne handicapée.

Plus d'information sur le site du ministère de la culture :

http://www.exception.handicap.culture.gouv.fr

Banque de données de l'édition adaptée

http://www.inja.fr/bdea/

Le service de la banque de données de l'édition adaptée, B.D.E.A., créé pour en assurer la gestion, a développé le C.C.E.A., catalogue collectif de l'édition adaptée.

Outre la gestion technique et la coordination nationale, la B.D.E.A. doit assurer la collecte, l'alimentation et la mise à jour des bases à partir des données bibliographiques transmises par les différents organismes du secteur spécialisé.

Pour permettre un accès exhaustif aux éditions adaptées qui existent dans les bibliothèques publiques de France, le Ministère de la Culture a été chargé d'assurer la collecte des données bibliographiques de ces fonds.

La BDEA est à consulter pour savoir si un livre -scolaire ou non scolaire- est adapté en braille (intégral ou abrégé), en « gros caractères », en audio… et connaître l'organisme qui a fait cette adaptation.

Coordonnées d'organismes et/ou d'associations permettant d'obtenir des informations en rapport avec le handicap visuel

Site EDUSCOL http://eduscol.education.fr/

Sur ce site, à l'adresse http://eduscol.education.fr/cid47660/scolarisation-des-eleves-handicapes-en-milieu-scolaire.html, il y a des informations sur la scolarisation des élèves handicapés dans le milieu scolaire ordinaire.

CNFEDS (http://www.cnfeds.univ-savoie.fr/)

Centre de formation pour les professionnels qui se destinent au professorat des jeunes sourds et jeunes aveugles du secteur médico-social

CNFEDS
Université de Savoie
27 rue Marcoz, BP 1104
73011 CHAMBERY Cedex

Tél : 04 79 75 85 71
Fax : 04 79 75 84 91
secretariat.cnfeds@univ-savoie.fr

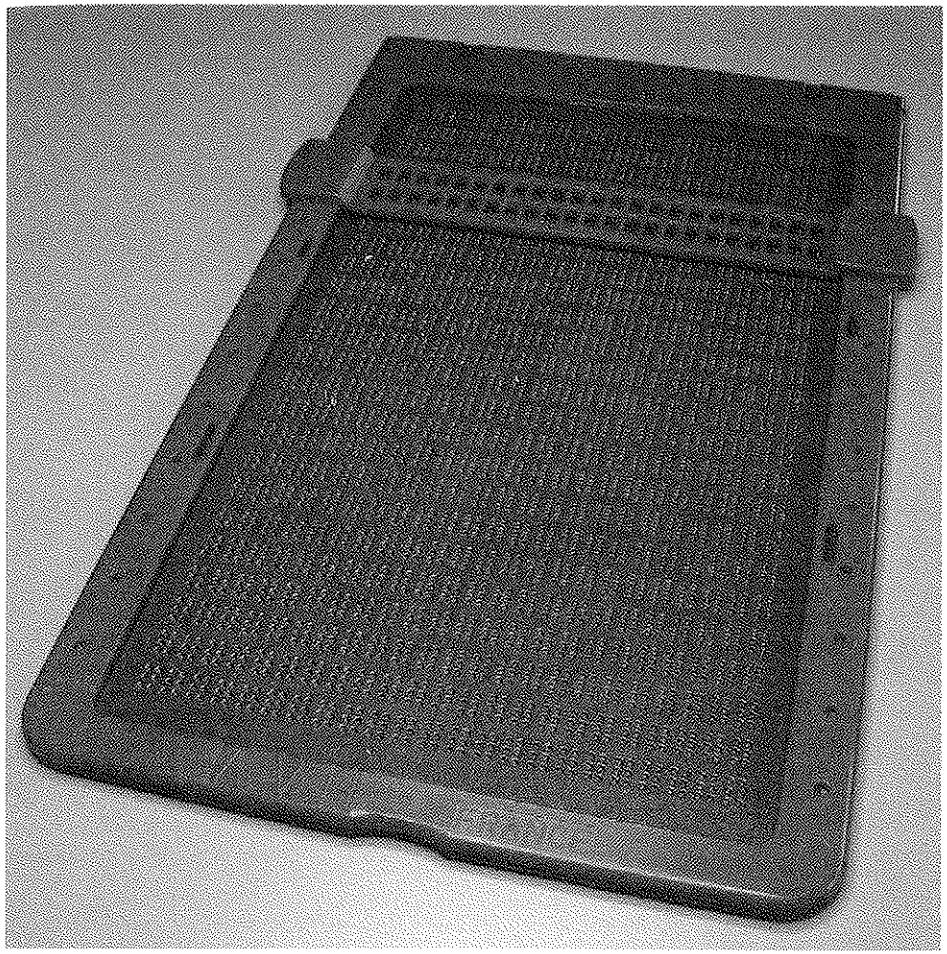
INS HEA (http://www.inshea.fr/)
Institut national supérieur de formation et de recherche pour l'éducation des jeunes handicapés et les enseignements adaptés
Centre de formation sous la tutelle du ministère de l'Education Nationale
INS HEA
58-60, avenue des landes
92150 Suresnes
Tél. : 01 41 44 31 00
Fax : 01 45 06 39 95

FISAF (http://www.fisaf.asso.fr/)
Fédération nationale pour l'Insertion des personnes Sourdes et des personnes Aveugles en France
FISAF
12 rue Alfred de Musset, Ambarès
33565 CARBON BLANC CEDEX
Téléphone : 05 57 80 24 83
Fax : 05 57 77 48 35

GPEAA (http://www.gpeaa.fr/)
Groupement des Professeurs et Educateurs d'Aveugles et d'Amblyopes
21 route de Bourgogne 03400 YZEURE
contact@gpeaa.fr
Présidente : Marie-Luce GARAPON marielucegarapon@wanadoo.fr

Culture scientifique adaptée aux déficients visuels
Voir avec la Cité des Sciences (http://www.cite-sciences.fr/fr/cite-des-sciences/)
30 Avenue Corentin Cariou 75019 Paris
Tél. 01 40 05 70 00
... et tout particulièrement Madame Hoëlle CORVEST (h.corvest@cite-sciences.fr) qui s'occupe de l'accessibilité en ce qui concerne les déficients visuels

Quelques photos...



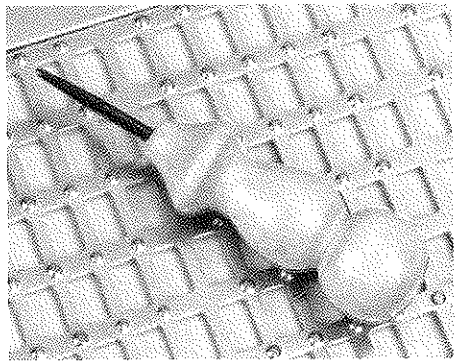
Tablette

La tablette est le premier moyen, inventé en même temps que le braille, pour écrire en braille. C'est le moyen utilisé encore couramment par les aveugles des pays « pauvres ». Et encore, ils n'ont pas toujours une tablette par personne.
http://www.avh.asso.fr/magasin/produits/image-10150.php

Poinçon

Le poinçon est indissociable de la tablette. C'est ce qui permet d'écrire avec la tablette.

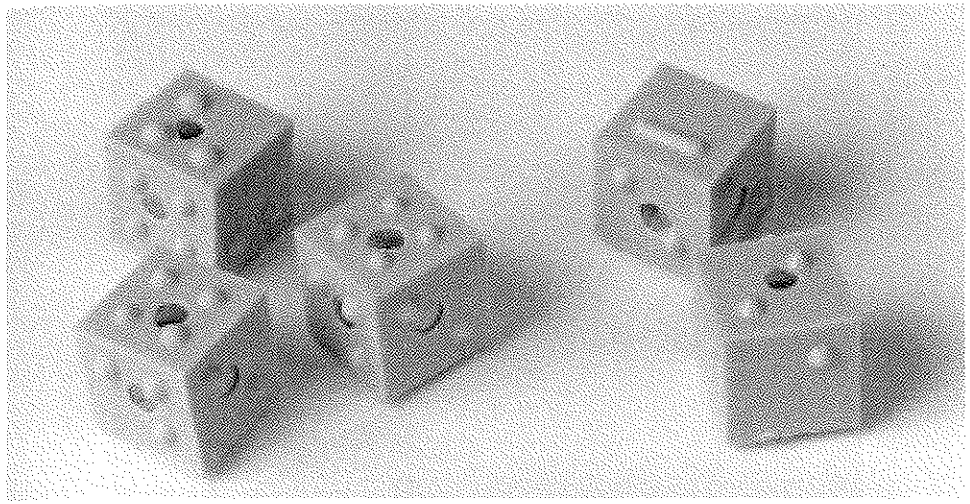
http://www.avh.asso.fr/magasin/produits/image-10500.php



Machine à écrire « Perkins »

La machine Perkins est un progrès par rapport à la tablette : on tape tous les points d'un seul coup, mais inconvénients majeurs : le poids, le bruit et le coût !
http://www.avh.asso.fr/magasin/produits/image-11000.php

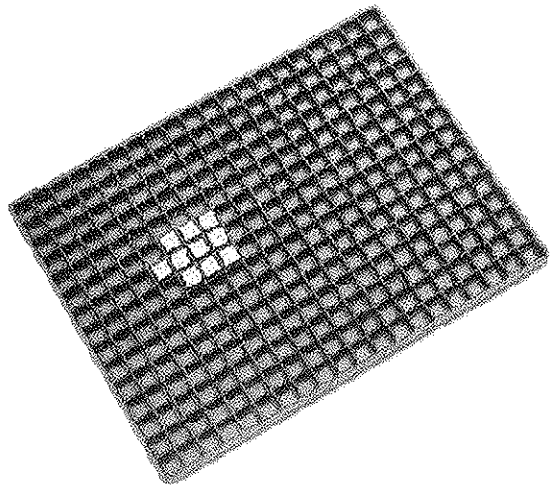
Cubarithme



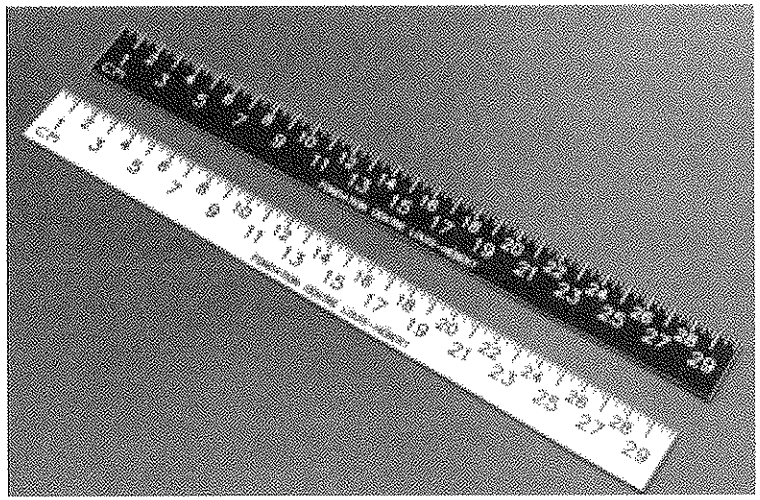
http://www.avh.asso.fr/magasin/produits/image-15000.php

Les cubes qui sont utilisés pour utiliser un cubarithme (voir mon article)

http://www.avh.asso.fr/magasin/produits/image-15001.php

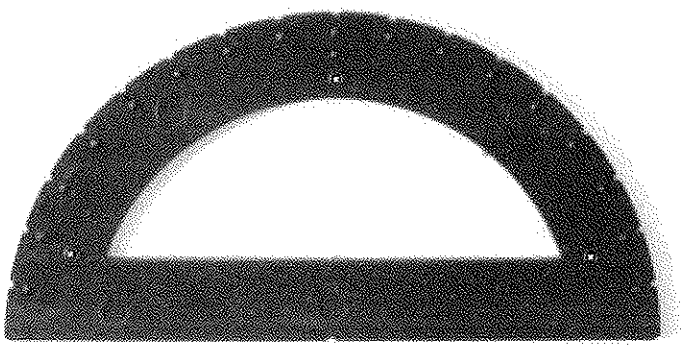


Triple décimètres pour amblyopes



http://www.avh.asso.fr/magasin/produits/image-16135-16136.php

Rapporteur braille



http://www.avh.asso.fr/magasin/produits/image-16156.php