
NOTATION MATHEMATIQUE BRAILLE
Mise à jour de la notation mathématique en braille de 1971
(jusqu'au niveau baccalauréat inclus)

réalisée par la

Commission Evolution du Braille Français

sous l'égide du

Ministère de l'Emploi et de la Solidarité
Direction Générale de l'Action Sociale

imprimé par

le Département de la Transcription et de l'Édition Adaptée
Institut National des Jeunes Aveugles
56 boulevard des Invalides
75007 Paris
Téléphone 01 44 49 35 35
Télécopie 01 40 61 13 40
E-mail : inja.dtea@wanadoo.fr
<http://www.inja.fr>
<http://www.inja.org>

et

l'Association Valentin Haüy
5 rue Duroc
75007 Paris
Téléphone 01 44 49 27 27
Télécopie 01 44 49 27 10
E-mail : avh@avh.asso.fr
ou
ch.coudert@avh.asso.fr
<http://www.avh.asso.fr>

Première édition : Septembre 2001

Table des matières

Note des transpositeurs	3
Introduction	4
I – Les parenthèses	5
II – Les blocs	6
III – La trigonométrie	8
IV – Les majuscules	9
V – Les codes mathématiques	11
1) Les chiffres	11
2) Les lettres	11
3) L'arithmétique	12
4) Les unités de mesure	14
5) Indices, exposants et autres notations algébriques.....	17
6) Analyse.....	18
7) Trigonométrie	19
8) Géométrie.....	20
9) Les notations ensemblistes.....	21
10) Les tableaux.....	22
VI – Annexe : alphabet grec	23

Note des transcripateurs

Cette notation mathématique braille est écrite en employant les conventions en vigueur à ce jour, adoptées par la Commission Evolution du Braille Français en septembre 1999. En ce qui concerne les notations mathématiques, ce document utilise les nouvelles notations qu'il définit, notations applicables à compter de septembre 2001.

Dans la version braille de ce code, afin de faciliter la lecture, le caractère \mathbb{A} précède tout signe ambigu.

Dans la version "en noir", les caractères du braille sont représentés par une police dans laquelle la cellule de six points est toujours présente et où seuls les points embossés sont en gras. Le repérage spatial en est donc facilité. Ainsi le caractère \mathbb{A} est supprimé.

Dans ce document, le terme "noir" qualifie l'écriture des personnes voyantes.

Introduction

Afin de tenir compte des nouveaux besoins des usagers du système Braille inhérents d'une part, au développement de l'intégration scolaire et professionnelle des personnes aveugles et, d'autre part, à l'utilisation des technologies nouvelles, la Commission pour l'Evolution du Braille Français a modifié en 1992 et 1999 la signification de certains caractères du système braille. Dans ce même esprit et dans un souci de cohérence, cette commission se devait de faire évoluer la codification mathématique braille.

Cette préoccupation n'est d'ailleurs pas nouvelle. En effet, depuis Louis BRAILLE les notations mathématiques ont été revues et complétées en 1922 par Messieurs ANTOINE et BOURGUIGNON et en 1971 par une commission du Groupement des Professeurs et Educateurs d'Aveugles et d'Amblyopes.

C'est pourquoi une sous-commission composée d'experts en braille et en mathématiques a été chargée d'étudier les changements nécessaires à :

- une meilleure communication entre aveugles et voyants préoccupés par les mathématiques,
- une plus grande cohérence possible avec les décisions de 1992 et 1999,
- une meilleure automatisation de la transcription.

Vous trouverez ci-dessous les modifications apportées après un important travail de réflexion à la notation mathématique de 1971, modifications adoptées par la Commission pour l'Evolution du Braille Français lors de sa réunion plénière du 17 octobre 2000. Ces modifications devront être appliquées à partir de septembre 2001.

Conscients que tout changement d'habitude crée souvent, dans un premier temps au moins, plus de désagrément que de bien-être, les membres de la commission font cependant confiance à la capacité d'adaptation de chacun dans l'intérêt notamment des générations à venir.

Il est recommandé pour les parties non modifiées de se reporter au document édité en 1971 en braille (en 1973 en noir).

Jean-Marie CIERCO

Président de la Commission pour l'Evolution du Braille Français

Inspecteur Pédagogique et Technique des établissements pour déficients visuels

Françoise MAGNA

Responsable de la sous-commission mathématique de la Commission pour l'Evolution du Braille Français

- 3) De même, l'ancien code du sinus étant utilisé pour la parenthèse fermée, le nouveau code spécifique du sinus est le code ⠠⠠⠠ (voir paragraphe III pour plus de détails).

II – Les blocs

1) Définition et utilité des blocs

Un bloc est utilisé :

- si la transcription linéaire du texte en noir n'est pas possible (exemples : fractions, exposants, racines...)
- si l'expression en noir comporte des espaces jouant le rôle de parenthèses (exemple : $\ln x$).

Un bloc est une expression qui est disposée entre deux symboles qui sont :

- ⠠⠠⠠ : symbole de début de bloc
- ⠠⠠⠠ : symbole de fin de bloc

Cette écriture permet d'éviter l'utilisation de parenthèses qui n'apparaissent pas en noir.

2) Remarque et conséquences

- Remarque
Le début de bloc permet de prévenir le lecteur qu'une expression plus ou moins compliquée va être écrite en exposant, indice...
- Conséquences
 - a) L'ancien signe d'indice étant utilisé pour indiquer un début de bloc, le nouveau code d'indice est ⠠⠠⠠ .
 - b) L'ancien signe de fin d'exposant, fin d'indice ou de fin de racine correspond désormais au signe de fin de bloc.
 - c) Les signes doubles ⠠⠠ ⠠⠠ et ⠠⠠ ⠠⠠ n'ont pas d'intérêt.

3) Exemples d'utilisation des blocs

$$\frac{x+3}{x-2} \text{ en braille : } \text{⠠⠠⠠} \text{⠠⠠⠠} \text{⠠⠠} \text{⠠⠠⠠} \text{⠠⠠} \text{⠠⠠⠠} \text{⠠⠠⠠} \text{⠠⠠⠠} \text{⠠⠠⠠} \text{⠠⠠⠠} \text{⠠⠠⠠}$$

$$\sqrt{2x-5} \text{ en braille : } \text{⠠⠠⠠} \text{⠠⠠} \text{⠠⠠} \text{⠠⠠} \text{⠠⠠} \text{⠠⠠} \text{⠠⠠}$$

$$\frac{3}{4} \times \frac{7}{5} \text{ en braille : } \text{⠠⠠} \text{⠠⠠} \text{⠠⠠} \text{⠠⠠} \text{⠠⠠} \text{⠠⠠} \text{⠠⠠} \text{⠠⠠} \text{⠠⠠} \text{⠠⠠} \text{⠠⠠} \text{⠠⠠}$$

$$\frac{3}{4} : \frac{5}{3} \text{ en braille : } \text{⠠⠠} \text{⠠⠠} \text{⠠⠠} \text{⠠⠠} \text{⠠⠠} \text{⠠⠠} \text{⠠⠠} \text{⠠⠠} \text{⠠⠠} \text{⠠⠠} \text{⠠⠠}$$

$$2^{3+4} \text{ en braille : } \dots$$

$$u_{n+2} = \frac{3(n+2)+5}{4} \text{ en braille :}$$

$$\dots$$

$$\ln x^{3+8} = 11 \ln x \text{ en braille :}$$

$$\dots$$

$$\ln (y^{5 \times 3}) = 15 \ln y \text{ en braille :}$$

$$\dots$$

$$e^{-x} \text{ en braille : } \dots$$

$$e^{-\pi} \text{ en braille : } \dots$$

4) Cas particuliers

On pourra se dispenser de l'utilisation de blocs dans les cas où leur omission n'est pas susceptible de créer une ambiguïté. Ce sera vrai, en général, lorsque l'expression en exposant, indice ou sous un radical est :

- un nombre (entier, décimal ou négatif),
- une lettre écrite à l'aide d'un seul caractère en noir (lettre majuscule, lettre grecque, lettre ronde...),
- une expression entre parenthèses.

Exemples :

$$e^7 \text{ en braille : } \dots$$

$$\sqrt{2,7} \text{ en braille : } \dots$$

$$\sqrt{p} \text{ en braille : } \dots$$

$$e^x \text{ en braille : } \dots$$

$$e^{-5x} \neq e^{-5} x \text{ en braille : } \dots$$

$$x^{a+b} = x^a \times x^b \text{ en braille :}$$

$$\dots$$

$$f^{(n)} \text{ en braille : } \dots$$

III – La trigonométrie

1) Les notations

Il faut utiliser la notation "noire" pour les lignes trigonométriques et les fonctions hyperboliques, et tout particulièrement dans les documents faisant l'objet d'une large diffusion.

Ci-dessous, les principaux symboles utilisés.

symbole braille	signification
⠠⠠⠠⠠⠠⠠	sinus
⠠⠠⠠⠠⠠⠠	cosinus
⠠⠠⠠⠠⠠⠠	tangente
⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	cotangente
⠠⠠⠠⠠	sinus hyperbolique
⠠⠠⠠⠠	cosinus hyperbolique
⠠⠠⠠⠠	tangente hyperbolique

Toutefois, pour les personnes qui le souhaitent, les notations spécifiques suivantes peuvent être utilisées malgré tout.

symbole braille	signification
⠠⠠	sinus
⠠⠠⠠	cosinus
⠠⠠	tangente
⠠⠠⠠	cotangente

Remarques :

- Les transpositeurs qui utiliseront ces notations devront les rappeler en début d'ouvrage.
- Uniquement dans le cadre de cette notation spécifique, si la ligne trigonométrique est suivie d'un nombre (même décimal) ou d'une lettre écrite à l'aide d'un seul caractère en noir (lettre majuscule, lettre grecque, lettre ronde...), les blocs seront omis.

V – Les codes mathématiques

Rappel : Ce paragraphe regroupe l'ensemble des notations mathématiques pouvant être utilisées jusqu'à la fin de l'enseignement secondaire.

1) Les chiffres

Il s'agit de la notation Antoine.

	en noir	en braille		en noir	en braille
zéro	0	⠠	cinq	5	⠼
un	1	⠠	six	6	⠼
deux	2	⠠	sept	7	⠼
trois	3	⠠	huit	8	⠼
quatre	4	⠠	neuf	9	⠼

- La virgule décimale est la virgule littéraire : ⠠

- Les points de suspension mathématiques sont : ⠠ ⠠ ⠠

- Le séparateur de tranches de trois chiffres est : ⠠

Pour l'utilisation de ce séparateur, voir le code de transcription des textes imprimés paragraphe V remarque c), édition de septembre 1999.

2) Les lettres

a) Les lettres latines

Pour les majuscules, il faut appliquer les règles indiquées au paragraphe IV de ce document.

Les lettres rondes majuscules se notent ⠠ ⠠ suivie de la lettre latine.

Exemple :

La lettre C se transcrit ⠠ ⠠

b) Les lettres gothiques

Les lettres gothiques se transcrivent ainsi :

- pour une lettre gothique minuscule : mettre le code ⠠ ⠠ suivi de la lettre latine,

- pour une lettre gothique majuscule : mettre le code ⠠ ⠠ suivi de la lettre latine.

c) Les lettres grecques

Les lettres grecques se transcrivent ainsi :

- pour une lettre grecque minuscule : mettre le code $\cdot\cdot\cdot$ suivi du code braille associé,
- pour une lettre grecque majuscule : mettre le code $\cdot\cdot$ suivi du code braille associé.

Voir en annexe l'alphabet grec.

Exemples :

	en noir	en braille
pi minuscule	π	$\cdot\cdot\cdot$
delta majuscule	Δ	$\cdot\cdot$

d) Les symboles "prime", "seconde"...

Les symboles prime, seconde... s'écrivent comme en noir avec une ou plusieurs apostrophes.

Exemples :

en noir	en braille
f'	$\cdot\cdot$
g'''	$\cdot\cdot\cdot$

3) L'arithmétique

a) Les opérations

	en noir	en braille
addition	+	$\cdot\cdot$
soustraction	-	$\cdot\cdot$
multiplication	x	$\cdot\cdot$
division, fraction ou quotient	: — /	$\cdot\cdot$

Exemples :

en noir	en braille
$4 + 9$	
$8 - 7$	
$1,5 \times 2$	
$7 : 6$	
$\frac{2}{3}$	

b) Les comparaisons

	en noir	en braille
égal	=	
différent de	≠	
peu différent de ou à peu près égal à	≈ ≅	
strictement supérieur à	>	
strictement inférieur à	<	
supérieur ou égal à	≥	
inférieur ou égal à	≤	
congru à	≡	

c) Les parenthèses, les crochets et les accolades

	en noir	en braille
parenthèse ouverte	(⠠
parenthèse fermée)	⠨
grande parenthèse ouverte	(⠠⠠
grande parenthèse fermée)	⠨⠠
crochet ouvert	[⠠
crochet fermé]	⠨
grand crochet ouvert	[⠠⠠
grand crochet fermé]	⠨⠠
accolade ouverte	{	⠠
accolade fermée	}	⠨
grande accolade ouverte	{	⠠⠠
grande accolade fermée	}	⠨⠠

4) Les unités de mesure

- a) Pour l'écriture des unités de mesure, il faut respecter le code de transcription des textes imprimés paragraphe X, édition de septembre 1999.

On emploie en braille la correspondance des abréviations rencontrées dans les ouvrages en noir, précédées du point 6 dans les textes écrits en braille abrégé pour les unités commençant par une lettre minuscule.

Plus précisément :

- Les unités dont la **première lettre est en minuscule** (exemples : cm, mV, m²...) s'écrivent précédées d'un point 6 si le texte est écrit en braille abrégé, sans point 6 si c'est écrit en braille intégral.
- Les unités dont la **première lettre est en majuscule** (exemples : F, Pa...) ou **est une lettre grecque** (exemples : Ω, μV) s'écrivent sans symbole braille préalable.

Comme en noir, on laisse un espace entre le nombre et l'unité sauf pour les degrés.

Remarques :

- En noir, désormais le symbole du litre est L et non plus la lettre l minuscule (risque de confusion avec le chiffre 1).
- En noir, la notation des minutes pour une durée est min et non plus mn.
- Les symboles des unités ne prennent pas le pluriel.

Exemples :

en noir	en braille intégral
5,3 km	
3,4 €	
220 V	
1,5 kW	
76 m ²	
37°	
45° 25' 12"	
0° C	
50 km/h	
3,4 m.s ⁻¹	
2 h 35 min 15 s	
7 L	
50 cL	
4 MHz	
6 Ω	
5 μV	
9 Å	

en noir	en braille abrégé
5,3 km	
3,4 €	
220 V	
1,5 kW	
76 m²	
37°	
45° 25' 12"	
0° C	
50 km/h	
3,4 m.s ⁻¹	
2 h 35 min 15 s	
7 L	
50 cL	
4 MHz	
6 Ω	
5 μV	
9 Å	

b) Autres symboles : pour cent et pour mille

On ne laisse pas d'espace entre le nombre et le symbole pour cent ou pour mille.

	en noir	en braille
pour cent	%	
pour mille	‰	

Exemples :

en noir	en braille
5%	
0,4‰	

5) Indices, exposants et autres notations algébriques

	en noir	en braille
factorielle	!	
barre verticale sur une seule ligne		
barre verticale sur plusieurs lignes		
double barre verticale		
barre horizontale supérieure		
Pgcd	^	
ppcm	v	
exposant, indice supérieur		
indice		
indice suscrit		
indice souscrit		
indice suscrit antérieur		
indice souscrit antérieur		
racine carrée	√	
racine n ^{ème}		

Exemples :

en noir	en braille
12 !	$12!$
$C_E A$ (complémentaire de A dans E)	$C_E A$
$A_n^p = \frac{n!}{(n-p)!}$	$A_n^p = \frac{n!}{(n-p)!}$
$C_n^p = \frac{n!}{p!(n-p)!}$	$C_n^p = \frac{n!}{p!(n-p)!}$
$ -4 = 4$	$ -4 = 4$
$2 \wedge 3 = 1$	$2 \wedge 3 = 1$
$8 \vee 6 = 24$	$8 \vee 6 = 24$
$\sqrt{9} = 3$	$\sqrt{9} = 3$
$\sqrt[3]{8} = 2$	$\sqrt[3]{8} = 2$
$\sqrt{x^2 + 9}$	$\sqrt{x^2 + 9}$

6) Analyse
a) Les symboles

	en noir	en braille
plus l'infini	$+\infty$	$+\infty$
moins l'infini	$-\infty$	$-\infty$
composition de fonctions	\circ	\circ
a pour image	\mapsto	\mapsto
flèche à droite	\rightarrow	\rightarrow
flèche montante à droite	\nearrow	\nearrow
flèche descendante à droite	\searrow	\searrow
Dérivée partielle	∂	∂
intégrale	\int	\int

b) Les notations

	en noir	en braille
x a pour image f(x)	$x \mapsto f(x)$	$\dots \dots \dots \dots \dots \dots$
limite de f en a	$\lim_a f$	$\dots \dots \dots \dots \dots \dots$
limite de f(x) quand x tend vers a	$\lim_{x \rightarrow a} f(x)$	$\dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots$
limite de f(x) quand x tend vers a ⁺	$\lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$	$\dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots$
intégrale de a à b de f(x) dx	$\int_a^b f(x) dx$	$\dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots$
somme pour i variant de 1 à n de u _i	$\sum_{i=1}^n u_i$	$\dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots$
produit pour j variant de 1 à p de v(j)	$\prod_{j=1}^p v(j)$	$\dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots$

Remarques :

- On pourra éventuellement ne pas doubler les signes d'indice et d'exposant traduisant un indice souscrit ou suscrit.
- Les fonctions logarithme ou exponentielle se notent comme en noir.
- En cas d'ambiguïté, on utilisera des blocs.

Exemple :

$\int_1^2 5x dx$ en braille : $\dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots$

7) Trigonométrie

Voir paragraphe III.

8) Géométrie

	en noir	en braille
parallèle à	//	
perpendiculaire à	⊥	
flèche au-dessus		
produit scalaire	.	
produit vectoriel	∧	
angle saillant		
angle rentrant		
arc convexe vers le haut		
arc convexe vers le bas		
arc orienté		

Exemples

en noir	en braille
\overline{AB}	
\vec{AB}	
$\ \vec{u} \ $	
$\vec{u} \cdot \vec{v}$	
$\vec{u} \wedge \vec{v}$	
\widehat{ABC}	
\widehat{AB}	

9) Les notations ensemblistes

a) Les ensembles de nombres

Ils sont notés à l'aide de deux symboles majuscules suivis de la lettre associée.

Exemples :

	en noir	en braille
ensemble des entiers naturels	\mathbb{N}	⠠⠠⠠⠠
ensemble des entiers relatifs non nuls	\mathbb{Z}^*	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
ensemble des rationnels positifs	\mathbb{Q}_+	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
ensemble des réels strictement négatifs	\mathbb{R}_-	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
ensemble des réels strictement positifs	\mathbb{R}^{+*}	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

b) D'autres notations ensemblistes

	en noir	en braille
appartient à	\in	⠠⠠⠠
n'appartient pas à	\notin	⠠⠠⠠⠠
inclus dans (sens strict)	\subset	⠠⠠⠠
n'est pas inclus dans (sens strict)	$\not\subset$	⠠⠠⠠⠠
inclus dans (sens large)	\subseteq	⠠⠠⠠⠠
n'est pas inclus dans (sens large)	$\not\subseteq$	⠠⠠⠠⠠⠠
union	\cup	⠠⠠⠠
intersection	\cap	⠠⠠⠠
grande union	\cup	⠠⠠⠠⠠
grande intersection	\cap	⠠⠠⠠⠠
ensemble vide	\emptyset	⠠⠠⠠
quotient d'ensembles	/	⠠⠠⠠

c) Des symboles de logique

	en noir	en braille
il existe	\exists	
il existe un unique	$\exists !$	
quel que soit	\forall	
tel que	: ou /	
implique	\Rightarrow	
est impliqué par	\Leftarrow	
équivalent à	\Leftrightarrow	

10) Les tableaux

Les tableaux doivent être transcrits en respectant, si possible, la notation noire.

Cependant, on peut aussi utiliser le signe de changement de ligne





































Exemple













$$\begin{array}{|c|c|} \hline a & b \\ \hline a' & b' \\ \hline \end{array}$$

en braille :

ou, éventuellement

VI – Annexe : alphabet grec

lettre grecque			lettre associée
nom	minuscule	majuscule	
alpha	α 	Α 	a
bêta	β 	Β 	b
gamma	γ 	Γ 	g
delta	δ 	Δ 	d
epsilon	ε 	Ε 	e
dzéta	ζ 	Ζ 	z
êta	η 	Η 	h
thêta	θ 	Θ 	j
iota	ι 	Ι 	i
kappa	κ 	Κ 	k
lambda	λ 	Λ 	l
mu	μ 	Μ 	m
nu	ν 	Ν 	n
ksi ou xi	ξ 	Ξ 	x
omicron	ο 	Ο 	o
pi	π 	Π 	p
rhô	ρ 	Ρ 	r
sigma	σ 	Σ 	s

tau	τ 	T 	t
upsilon	υ 	Y 	u
phi	ϕ 	Φ 	f
khi	κ 	X 	q
psi	ψ 	Ψ 	y
oméga	ω 	Ω 	w