

Linéarisation en braille intégrale d'une formule mathématique

Niveau Lycée

Les notations brailles mathématiques sont disponibles à l'adresse
http://www.avh.asso.fr/rubriques/infos_braille/code_braille_mathematique.php

1. Les chiffres et signe de l'infini :

Un	1	⠠	1
Deux	2	⠠	2
Trois	3	⠠	3
Quatre	4	⠠	4
Cinq	5	⠠	5
Six	6	⠠	6
Sept	7	⠠	7
Huit	8	⠠	8
Neuf	9	⠠	9
Zéro	0	⠠	0
Infini	∞	⠠	∞

Raccourci clavier pour le symbole ∞ : AltGr + \$

2. Différents types de lettres :

2.1 Lettres rondes

Une lettre ronde se transcrit en plaçant le caractère ´ (point 5) devant la lettre correspondante.

Exemples :

d "rond"	<i>d</i>	⠠	´d
c majuscule "rond"	<i>C</i>	⠠	´"c

Raccourci clavier pour le symbole ´ : Maintenir la touche Alt et appuyer sur le clavier numérique les touches 0 puis 1 puis 8 puis 0, soit Alt + 0180

Dorénavant dans le document, j'indiquerais de cette manière les touches de raccourcies.

2.2 Les lettres "éclairées" :

Les lettres éclairées (utilisées pour les ensembles de nombres) se transcrivent en plaçant les caractères ⠠ (points 46- 46) devant la lettre correspondante.

Exemples :

grand n	N	⠠⠠⠠⠠	⠠n
grand z	Z	⠠⠠⠠⠠	⠠z
grand q	Q	⠠⠠⠠⠠	⠠q
grand r	R	⠠⠠⠠⠠	⠠r
grand c	C	⠠⠠⠠⠠	⠠c

2.3 Lettres grecques :

Une lettre grecque minuscule se transcrit en plaçant le caractère ⠠ (points 45) devant la lettre latine correspondante et une lettre grecque majuscule en plaçant les caractères ⠠⠠ (points 46 – 45) devant la lettre latine correspondante.

La construction des lettres grecques minuscules étant analogue à celle de certains symboles monétaires, celles-ci pourront être précédées du modificateur mathématique ⠠ (point 6) pour lever toute ambiguïté. Cette recommandation sera cependant facultative dans l'immense majorité des cas, le contexte ne prêtant pas à confusion.

nom	lettre grecque						lettre associée
	minuscule			majuscule			
alpha	α	⠠⠠	⠠a	A	⠠⠠⠠⠠	⠠⠠a	a
bêta	β	⠠⠠⠠	⠠b	B	⠠⠠⠠⠠	⠠⠠b	b
gamma	γ	⠠⠠⠠	⠠g	Γ	⠠⠠⠠⠠	⠠⠠g	g
delta	δ	⠠⠠⠠	⠠d	Δ	⠠⠠⠠⠠	⠠⠠d	d
epsilon	ε	⠠⠠⠠	⠠e	E	⠠⠠⠠⠠	⠠⠠e	e
dzéta	ζ	⠠⠠⠠⠠	⠠z	Z	⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠z	z
êta	η	⠠⠠⠠⠠	⠠h	H	⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠h	h
thêta	θ	⠠⠠⠠⠠	⠠j	Θ	⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠j	j
iota	ι	⠠⠠⠠⠠	⠠i	I	⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠i	i
kappa	κ	⠠⠠⠠⠠	⠠k	K	⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠k	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	⠠⠠⠠	⠠⠠⠠	Τ	⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠	t
upsilon	υ	⠠⠠⠠	⠠⠠⠠	Υ	⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠	u
phi	φ	⠠⠠⠠	⠠⠠⠠	Φ	⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠	f
khi	χ	⠠⠠⠠	⠠⠠⠠	Χ	⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠	q
psi	ψ	⠠⠠⠠	⠠⠠⠠	Ψ	⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠	y
oméga	ω	⠠⠠⠠	⠠⠠⠠	Ω	⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠	w

3. Signes d'opérations

Plus	+	⋮	235	!
union	∪	⋮⋮	456, 235	⌋!
intersection	∩	⋮⋮	45, 235	⌋!
moins	-	⋮	36	-
plus ou moins	±	⋮⋮	235, 36	+ -
multiplié par	×	⋮	35	*
point multiplicatif produit scalaire	.	⋮⋮	35, 35	**
factorielle (point d'exclamation)	!	⋮⋮	456, 35	⌋*
produit vectorielle PGCD Conjonction	∧	⋮⋮	45, 35	⌋*
PPCM Disjonction inclusive	∨	⋮⋮	45, 26	⌋?
produit de composition d'applications ou de fonction	◦	⋮⋮	456, 3456	⌋0

Raccourci clavier pour le symbole

⋮	points 456	⌋	Alt + 0184
---	------------	---	------------

4. Signe d'égalité et d'inégalité :

égal	=	⋮	2356	"
Différent de	≠	⋮⋮	46, 2356	""
environ égal à	≈	⋮⋮	5, 2356	ˆ"
congru à	≡	⋮⋮	2356, 2356	""
strictement supérieur	>	⋮⋮	5, 345	ˆ@
supérieur ou égal	≥	⋮⋮	45, 345	⌘@
strictement inférieur	<	⋮⋮	5, 126	ˆ2
inférieur ou égal	≤	⋮⋮	45, 126	⌘2

Raccourci clavier pour les symboles

⋮	point 5	ˆ	Alt + 0180
⋮⋮	points 45	⌘	Altgr + \$

5. Parenthèses, accolades et crochets :

Attention en braille mathématiques, les symboles représentant les accolades et les crochets sont différents de ceux du Code braille en "général"

Parenthèse ouvrante sur une ligne	(	⠠	236	(
Parenthèse fermante sur une ligne	)	⠡	356)
parenthèse ouvrante sur plusieurs lignes	(	⠠⠠	45, 236	⠠(
parenthèse fermante sur plusieurs lignes	)	⠡⠡	45, 356	⠠)
accolade ouvrante sur une ligne	{	⠠⠠	46, 236	“(
accolade fermante sur une ligne	}	⠡⠡	46, 356)”
accolade ouvrante sur plusieurs lignes	{	⠠⠠⠠	456, 236	⠠“(
accolade fermante sur plusieurs lignes	}	⠡⠡⠡	456, 356	⠠)”
crochet ouvrant sur une ligne	[	⠠	12356	à
crochet fermant sur une ligne	]	⠡	23456	ù
crochet ouvrant sur plusieurs lignes	[	⠠⠠	45, 12356	⠠à
crochet fermant sur plusieurs lignes	]	⠡⠡	45, 23456	⠠ù

⠠	points 456	⠠	Alt + 0184
⠡	points 45	⠠	Altgr + \$

Complémentaire de F dans E

C_EF



“3?`e`f

7. Divisions, fractions :

Barre de fractions	/	$\frac{\cdot}{\cdot}$	34	/
Division	\div	$\frac{\cdot}{\cdot}$	25	:

Remarque : Si dans une fraction ou un rapport, l'un des termes (ou les deux) est complexe, on doit utiliser des blocs (Voir chapitre 8 "Blocs")

8. Blocs :

Début de bloc		∴	56	”
fin de bloc		∴	23	;

Raccourci clavier :

∴	points 56	”	Alt + 0132
∴	point 6	`	AltGr + 7

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

Le symbole de début de bloc prévient le lecteur qu'une expression plus ou moins complexe est écrite en exposant, en indice...

Les blocs sont utilisés :

- si la transcription linéaire du texte imprimé n'est pas possible (fractions, exposants, racines...)
- si l'écriture en imprimé comporte des espaces jouant le rôle de parenthèses (exemple : $\ln x$)
- si l'écriture en imprimé comporte l'abréviation d'un mot (arg, Card, rot...)
- si leur utilisation peut faciliter la lecture de l'expression

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

- un nombre entier ou décimal, éventuellement négatif ;
- une lettre, éventuellement précédée du signe "moins" (y compris les lettres majuscules, grecques, rondes...)
- une expression entre parenthèses.

Rappel : les exemples ci-dessous illustrent également l'emploi du modificateur mathématiques ` (point 6) et de l'indicateur du changement de code ` (points 6, 3)

(voir Introduction, II. "Transcription des mathématiques", 3° "Traitement d'une expression mathématiques")

Exemples :

$\frac{a+b}{c}$		`,,a!b;/c
$\frac{a+b}{c+d}$		`,,a!b;/,,c!d;
Cardinal de E égale cinq		`""card,, "e;"5
e^{x+3}		`e^,,x!3;

e^7		`e^7
e^{-x}		`e^-x
$x^{-1} = \frac{1}{x}$		`x^-1"1/x

9. Indices

9.1 Accentuations mathématiques

Les accents, que l'on place en imprimé à la droite des lettres (prime, seconde...), se représentent par des apostrophes ' (point 3)

Exemples :

a'	⠠⠨⠢⠠	a'
x''	⠠⠭⠠⠠	x''

9.2 Indice inférieur

On l'écrit après la quantité qu'il affecte. Il en est séparé par le symbole ? (points 26)

Si l'indice est complexe, on le place dans un bloc (voir chapitre 8 "Blocs")

indice inférieur		?	26	?
------------------	--	---	----	---

Exemples :

a_p	⠠⠨⠠⠠	a?p
x_0	⠠⠭⠠⠠	x?0
u_{n+1}	⠠⠤⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	u?„n!1;

9.4 Indices inférieurs et supérieurs

Si une même quantité est affectée à la fois par plusieurs indices, on les écrit dans l'ordre suivant :

- a) apostrophes représentant les accents ;
- b) indices inférieurs ;
- c) indices supérieurs (ou exposants)

Exemples :

a'_0		a'?0
$x_0'^2$		x'?0^2
\mathbb{R}_+^*		""r?!^*

9.5 Indices placés à gauche d'une quantité ou préfixes

On les écrit avant la quantité qu'ils affectent :

indice inférieur			26	?
indice supérieur			4	^

Remarque : en chimie, pour les écritures atomiques, les indices (inférieur ou supérieur) placés à gauche dans l'imprimé sont écrits, en braille, à droite de l'élément. Les symboles d'indice ou d'exposant sont alors précédés du point (point 6)

Exemple :

${}^{16}_8O$		""o`?8^16
--------------	--	-----------

11. Flèches

Flèche montante de gauche à droite : croissant	↗	⠠⠠	45, 156	⠠5
Flèche verticale vers le haut	↑	⠠⠠⠠	45, 12456	⠠7
Flèche montante de droite à gauche	↖	⠠⠠	45, 246	⠠9
Flèche horizontale vers la droite	→	⠠⠠	456, 156	⠠5
flèche double horizontale, au-dessus de gauche à droite, au-dessous de droite à gauche : réversibilité	↔	⠠⠠	456, 12456	⠠7
flèche horizontale vers la gauche	←	⠠⠠	456, 246	⠠9
flèche descendante de gauche à droite : décroissante	↘	⠠⠠	46, 156	⠠5
flèche descendante de droite à gauche	↙	⠠⠠	46, 246	⠠9
flèche horizontale de gauche à droite commençant par une barre verticale : a pour image	⇨	⠠⠠	5, 156	⠠5
flèche horizontale dans les deux sens	↔	⠠⠠	5, 12456	⠠7

⠠⠠	points 56	⠠	Alt + 0132
⠠⠠⠠	points 45	⠠	Altgr + \$
⠠	point 5	⠠	Alt + 0180
⠠⠠⠠⠠	points 456	⠠	Alt + 0184

Exemple :

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ $x \mapsto y = \frac{1}{x}$		$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ $x \mapsto y = 1/x$
---	--	---

12. Signes suscrits, signes souscrits, géométrie

En imprimé, on place un trait, un angle, un arc, une flèche... au-dessus ou au-dessous de certaines lettres ou groupes de lettres.

En braille, on les remplace par les symboles suivants que l'on place avant les quantités affectées.

12.1 Signes suscrits

Arc	Tapez une équation ici.	$\overset{\cdot}{\cdot}$	4, 25	$\overset{\cdot}{\cdot}$
Angle saillant		$\overset{\cdot}{\cdot}$	45, 25	$\overset{\cdot}{\cdot}$
vecteur		$\overset{\cdot}{\cdot}$	46, 25	$\overset{\cdot}{\cdot}$
mesure algébrique, conjugué de, complémentaire de, classe d'un élément d'un ensemble...		$\overset{\cdot}{\cdot}$	456, 25	$\overset{\cdot}{\cdot}$

$\overset{\cdot}{\cdot}$	points 56	”	Alt + 0132
$\overset{\cdot}{\cdot}$	points 45	$\overset{\cdot}{\cdot}$	Altgr + \$
$\overset{\cdot}{\cdot}$	point 5	’	Alt + 0180
$\overset{\cdot}{\cdot}$	points 456	’	Alt + 0184

Exemples :

\vec{v}	$\overset{\cdot}{\cdot}$	$\overset{\cdot}{\cdot}$ v
\overline{AB}	$\overset{\cdot}{\cdot}$	$\overset{\cdot}{\cdot}$ a”b
\widehat{AOB}	$\overset{\cdot}{\cdot}$	$\overset{\cdot}{\cdot}$ a”o”b
$(\overrightarrow{OA}, \overrightarrow{OM})$	$\overset{\cdot}{\cdot}$	$\overset{\cdot}{\cdot}$ ($\overset{\cdot}{\cdot}$ o”a, $\overset{\cdot}{\cdot}$ o”m)

12.3 Signes géométriques

Parallèle à	//	⠠⠠⠠⠠	456, 1256	⠠⠠8
perpendiculaire à	⊥	⠠⠠⠠⠠	45, 1256	⠠⠠8

⠠⠠	points 456	⠠	Alt + 0184
⠠⠠	points 45	⠠	Altgr + \$

Exemple

(D) // (Δ)	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	(⠠⠠)⠠8(⠠⠠)
(AB) ⊥ (A'B')	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	(⠠⠠⠠⠠)⠠8(⠠⠠⠠⠠)

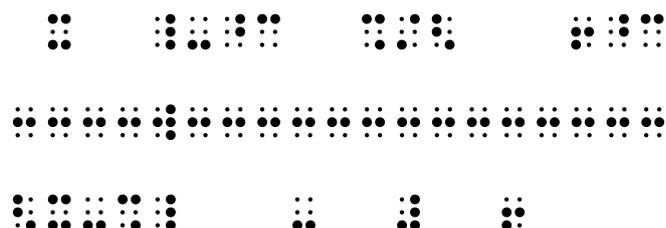
14.3 Tableaux de signes, tableaux de variation

Pour la transcription de tableaux de signes et de tableau de variation, il convient de tenir compte des observations suivantes :

- on peut ne pas transcrire le trait séparateur horizontal (voir exemple 4)
- la "double barre", dans un tableau, est transcrite par le symbole É (points 123456) et non par le symbole ⚡ (points 45, 123456)
- dans les cas où tous les renseignements d'une ligne du tableau d'origine ne peuvent être écrits sur une seule ligne en braille, plusieurs méthodes sont proposées

Exemple 1

x	$-\infty$	$\frac{3}{2}$	$+\infty$
$2x - 3$	-	0	+



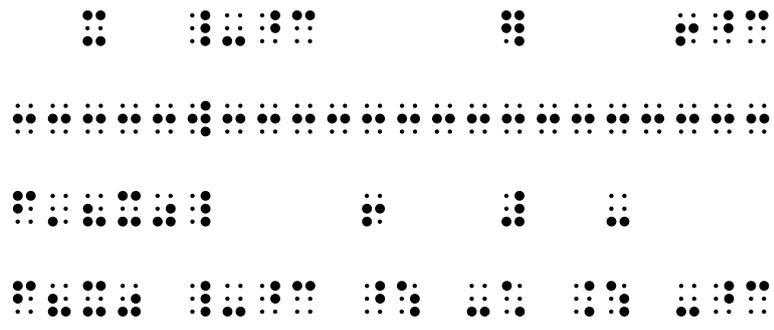
x , -∞ 3/2 !∞

.....w.....

2x-3, - 0 !

Exemple 2

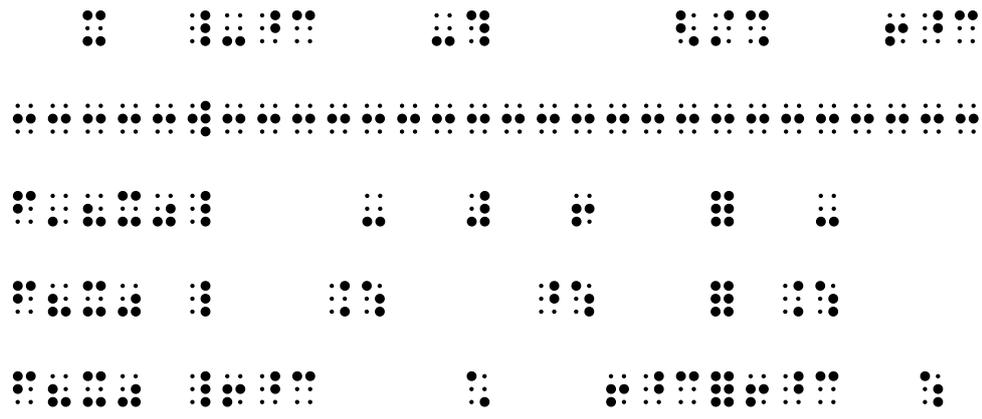
x	$-\infty$	7	$+\infty$		
$f'(x)$	$+$	0	$-$		
$f(x)$	$-\infty$	\nearrow	-1	\searrow	$-\infty$



x , -∞ 7 !∞
W.....
 $f'(x)$, ! 0 -
 $f(x)$, -∞ ∞5 -1 "5 -∞

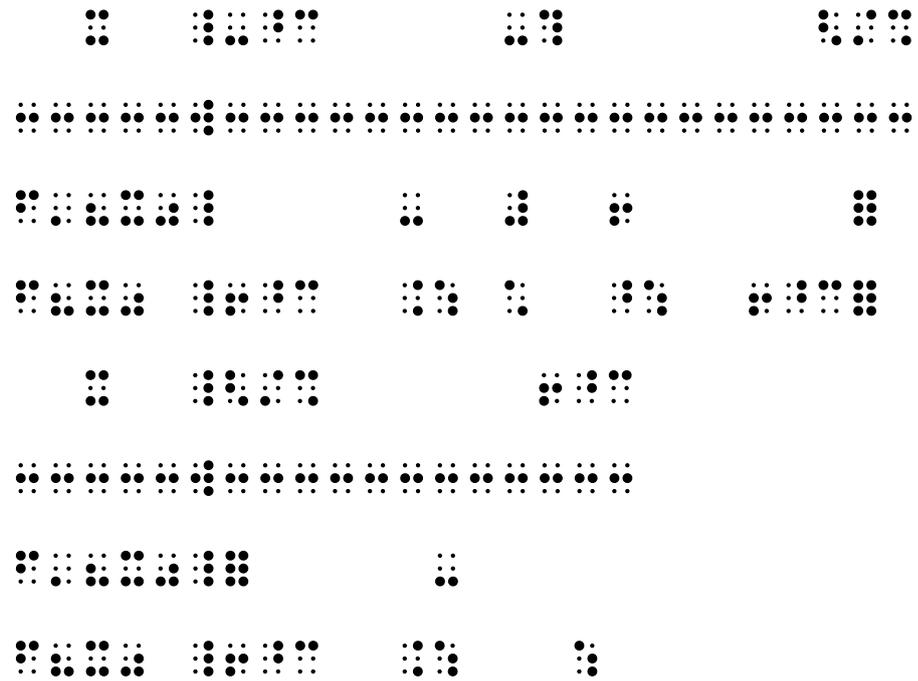
Exemple 3

x	$-\infty$	-4	$\frac{2}{3}$	$+\infty$	
$f'(x)$	-	0	+	||	-
$f(x)$	$+\infty$ ↘	1	↗ $+\infty$	|| $+\infty$ ↘	5



x , -∞ -4 2/3 +∞
W.....
 $f'(x)$, - 0 + é -
 $f(x)$, "5 ∞5 é "5
 $f(x)$, !∞c 1 !∞cé!∞c 5

ou en scindant le tableau



$$x_{-ac}^{-4} \frac{2}{3}$$

.....W.....

$$f'(x)_{-0} + \acute{e}$$

$$f(x)_{!ac} \sqrt[5]{1} \acute{ac} \acute{e}$$

$$x_{2/3} +ac$$

.....W.....

$$f'(x)_{\acute{e}} -$$

$$f(x)_{!ac} \sqrt[5]{5}$$

14.5 Logarithmes

On utilise les mêmes notations qu'en imprimé.

Si, en imprimé, les expressions dans un logarithme ne sont pas écrites entre parenthèses, on emploie, en braille, des blocs.

Exemples :

$\ln\left(\frac{a}{b}\right)$		$\ln(a/b)$
-------------------------------	---	------------

$$\ln(xy) = \ln x + \ln y$$



$$\ln_{,xy}; \ln_{,x}; \ln_{,y};$$

$$\log_7 x = \frac{\ln x}{\ln 7}$$



$$\log_{7,x}; \ln_{,x}; \ln_{,7};$$

14.6 Trigonométrie

On utilise les mêmes notations qu'en imprimé, tout particulièrement dans les documents faisant l'objet d'une large diffusion.

Si, en imprimé, les expressions dans une formule trigonométrique ne sont pas écrites entre parenthèses, on emploie, en braille, des blocs.

sinus	sin	⠠⠠⠠	234, 24, 1345	sin
cosinus	cos	⠠⠠⠠	14, 135, 234	cos
tangente	tan	⠠⠠⠠	2345, 1, 1345	tan
cotangente	cotan	⠠⠠⠠⠠⠠	14, 135, 2345, 1, 1345	cotan
arc sinus	arcsin	⠠⠠⠠⠠⠠⠠	1, 1235, 14, 234, 24, 1345	arcsin
arc cosinus	arccos	⠠⠠⠠⠠⠠⠠	1, 1235, 14, 14, 135, 234	arccos
arc tangente	arctan	⠠⠠⠠⠠⠠⠠	1, 1235, 14, 2345, 1, 1345	arctan
arc cotangente	arccotan	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	1, 1235, 14, 14, 135, 2345, 1, 1345	arccotan

Il existe des notations spécifiques plus compactes. Elles ne peuvent être utilisées qu'à partir de la classe de seconde, et dans ce cas, le transcripteur doit les rappeler en début d'ouvrage.

Si, en imprimé, le signe n'est suivi que d'un seul caractère ou d'un nombre, les symboles de blocs peuvent être omis.

sinus	sin	⠠	346	ó
cosinus	cos	⠠	46, 346	ó
tangente	tan	⠠	2346	è
cotangente	cotan	⠠	46, 2346	è
arc sinus	arcsin	⠠	45, 346	ó
arc cosinus	arccos	⠠	45, 46, 346	ó
arc tangente	arctan	⠠	45, 2346	è
arc cotangente	arccotan	⠠	45, 46, 2346	è

⠠	points 346	ó	Alt + 0243
---	------------	---	------------

15. Quantificateur et signes d'implications

Il existe	∃	⠠⠨⠠⠨	456, 16	⠨⠠
Sa négation	∄	⠠⠨⠠⠨⠠⠨	46, 456, 16	⠨⠠⠨
Il existe un unique	∃!	⠠⠨⠠⠨⠠⠨	456, 16, 235	⠨⠠!
Quel que soit, pour tout	∀	⠠⠨⠠⠨	456, 34	⠨⠠
Sa négation	∄	⠠⠨⠠⠨⠠⠨	46, 456, 34	⠨⠠⠨
tel que (représenté par "deux points" ou une barre oblique ou une barre verticale)	/ ou |	⠠⠨	25	⠠
implication à droite : implique, entraîne à droite	⇒	⠠⠨⠠⠨	25, 2	⠠⠨
sa négation	⇏	⠠⠨⠠⠨⠠⠨	46, 25, 2	⠨⠠⠨
implication à gauche : est impliqué par, entraîne à gauche	⇐	⠠⠨⠠⠨	5, 25	⠠⠨
sa négation	⇏	⠠⠨⠠⠨⠠⠨	46, 5, 25	⠨⠠⠨
équivalence logique : équivaut à	⇔	⠠⠨⠠⠨⠠⠨	5	⠠⠨
sa négation	⇎	⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨	46, 5, 25, 2	⠨⠠⠨

⠠⠨	points 456	⠨	Alt + 0184
⠠⠨	points 56	⠨⠠	Alt + 0132
⠠⠨	point 5	⠨⠠	Alt + 0180

Exemple

$\exists x : x \in A$

⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨

⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨

ou en laissant un espace

⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨

⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨

$$\forall \varepsilon > 0 \exists \eta > 0 : |x_2 - x_1| \leq \eta \Rightarrow |f(x_2) - f(x_1)| \leq \varepsilon$$



$\forall \varepsilon > 0 \exists \eta > 0 : |x_2 - x_1| \leq \eta \Rightarrow |f(x_2) - f(x_1)| \leq \varepsilon$

$\therefore |f(x_2) - f(x_1)| \leq \varepsilon$

16. Principales unités

16.1 Généralités

1) On utilise les mêmes notations qu'en imprimé. La partie numérique doit généralement, comme dans l'imprimé, être séparée de l'unité par un espace.

2) Les symboles des unités sont construits à partir de ceux de l'imprimé. En braille abrégé, les unités représentées par des lettres minuscules isolées ou séquences de lettres commençant par une lettre minuscule sont précédées du modificateur mathématique ` (point 6)

3) Dans la mesure du possible, conformément aux normes typographiques de l'imprimé, on écrit un nombre et son unité sur une même ligne.

16.2 Notation

a) Multiples et sous multiples décimaux

10^{15}	péta	P	⠠⠏⠠⠏⠠⠏	⠠⠏
10^{12}	téra	T	⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠
10^9	giga	G	⠠⠠⠠⠠	⠠⠠
10^6	méga	M	⠠⠠⠠⠠	⠠⠠
10^5	hectokilo	hk	⠠⠠⠠⠠	⠠⠠
10^4	myria	ma	⠠⠠⠠⠠	⠠⠠
10^3	kilo	k	⠠⠠⠠	⠠
10^2	hecto	h	⠠⠠⠠	⠠
10^1	déca	da	⠠⠠⠠⠠	⠠⠠
10^{-1}	déci	d	⠠⠠⠠	⠠
10^{-2}	centi	c	⠠⠠⠠	⠠
10^{-3}	milli	m	⠠⠠⠠	⠠
10^{-6}	micro	μ	⠠⠠⠠⠠	⠠⠠
10^{-9}	nano	n	⠠⠠⠠	⠠
10^{-12}	pico	p	⠠⠠⠠	⠠
10^{-15}	femto	f	⠠⠠⠠	⠠

b) longueur

myriamètre	mam	⠠⠍⠠⠠⠠	mam
kilomètre	km	⠠⠠⠠	km
hectomètre	hm	⠠⠠⠠	hm
décamètre	dam	⠠⠠⠠⠠	dam
mètre	m	⠠⠠	m
décimètre	dm	⠠⠠⠠	dm
centimètre	cm	⠠⠠⠠	cm
millimètre	mm	⠠⠠⠠	mm
micromètre	µm	⠠⠠⠠	µm
angström	Å	⠠⠠⠠⠠⠠	Å

c) Aire ou superficie

kilomètre carré	km^2	⠠⠠⠠⠠⠠⠠	km ²
hectomètre carré	hm^2	⠠⠠⠠⠠⠠	hm ²
décamètre carré	dam^2	⠠⠠⠠⠠⠠⠠	dam ²
mètre carré	m^2	⠠⠠⠠⠠	m ²
décimètre carré	dm^2	⠠⠠⠠⠠⠠	dm ²
centimètre carré	cm^2	⠠⠠⠠⠠⠠	cm ²
millimètre carré	mm^2	⠠⠠⠠⠠⠠	mm ²

d) Mesures agraires

hectare	ha	⠠⠠⠠	ha
are	a	⠠⠠	a
centiare	ca	⠠⠠⠠	ca

e) Volume

kilomètre cube	km^3	⠠⠎⠏⠏⠠⠎⠏⠠⠎⠏	km^3
hectomètre cube	hm^3	⠠⠎⠏⠠⠎⠏⠠⠎⠏	hm^3
décamètre cube	dam^3	⠠⠎⠏⠠⠎⠏⠠⠎⠏	dam^3
mètre cube	m^3	⠠⠎⠏⠠⠎⠏	m^3
décimètre cube	dm^3	⠠⠎⠏⠠⠎⠏	dm^3
centimètre cube	cm^3	⠠⠎⠏⠠⠎⠏	cm^3
millimètre cube	mm^3	⠠⠎⠏⠠⠎⠏	mm^3

f) Capacité

kilolitre	kL	⠠⠎⠏⠠⠎⠏	k'l
hectolitre	hL	⠠⠎⠏⠠⠎⠏	h'l
décalitre	daL	⠠⠎⠏⠠⠎⠏	da'l
litre	L	⠠⠎⠏	'l
décilitre	dL	⠠⠎⠏⠠⠎⠏	d'l
centilitre	cL	⠠⠎⠏⠠⠎⠏	c'l
millilitre	mL	⠠⠎⠏⠠⠎⠏	m'l

g) Masse

tonne	t	⠠⠎⠏	t
quintal	q	⠠⠎⠏	q
kilogramme	kg	⠠⠎⠏⠠⠎⠏	kg
hectogramme	hg	⠠⠎⠏⠠⠎⠏	hg
décagramme	dag	⠠⠎⠏⠠⠎⠏	dag
gramme	g	⠠⠎⠏	g
décigramme	dg	⠠⠎⠏⠠⠎⠏	dg
centigramme	cg	⠠⠎⠏⠠⠎⠏	cg
milligramme	mg	⠠⠎⠏⠠⠎⠏	mg

h) Monnaie

euro	€	⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠
centime d'euro	c	⠠⠠	⠠⠠
franc	F	⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠

Remarque :

En braille, la construction du symbole de l'euro (€) étant analogue à celle de la lettre grecque minuscule epsilon (ϵ), on pourra utiliser le modificateur mathématique $\grave{}$ (point 6) devant la lettre grecque pour lever toute ambiguïté. Cette recommandation est cependant facultative dans l'immense majorité des cas, le contexte ne prêtant pas à confusion.

i) calorimétrie

thermie	th	⠠⠠⠠⠠	⠠⠠
millithermie	mth	⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠
microthermie	μ th	⠠⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠
calorie	cal	⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠

j) Travail, énergie

joule	J	⠠⠠⠠	⠠⠠⠠
kilojoule	kJ	⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠
watt heure	Wh	⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠
kilogrammètre	kgm	⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠
électron-volt	eV	⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠

k) Puissance

kilowatt	kW	⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠
watt	W	⠠⠠⠠	⠠⠠⠠
cheval vapeur	cv	⠠⠠⠠	⠠⠠⠠

l) Force

Newton	N	⠠⠨	⠠⠨
sthène	sn	⠠⠎⠠⠨	⠠⠎⠠⠨

m) Pression

pascal	Pa	⠠⠏⠠⠗⠠⠎	⠠⠏⠠⠗
bar	bar	⠠⠃⠠⠗	⠠⠃⠠⠗
millibar	mb	⠠⠓⠠⠃	⠠⠓⠠⠃
pièze	pz	⠠⠏⠠⠗	⠠⠏⠠⠗

n) Electricité, magnétisme

ampère	A	⠠⠠	⠠⠠
coulomb	C	⠠⠠	⠠⠠
volt	V	⠠⠠	⠠⠠
ohm	Ω	⠠⠠⠠	⠠⠠⠠
farad	F	⠠⠠	⠠⠠
henry	H	⠠⠠	⠠⠠
weber	Wb	⠠⠠⠠	⠠⠠⠠
tesla	T	⠠⠠	⠠⠠
maxwell	Mx	⠠⠠⠠	⠠⠠⠠

o) Optique

candela	cd	⠠⠠	⠠⠠
lumen	lm	⠠⠠	⠠⠠
lux	lx	⠠⠠	⠠⠠
phot	ph	⠠⠠	⠠⠠
dioptrie	δ	⠠⠠	⠠⠠

p) Radioactivité

becquerel	Bq	⠠⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠
curie	Ci	⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠
gray	Gy	⠠⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠
rad	rad	⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠
röntgen	R	⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠
sievert	Sv	⠠⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠

q) Angle et arc

degré	°	⠠⠠⠠	⠠⠠⠠
minute	'	⠠⠠	⠠⠠
seconde	"	⠠⠠⠠	⠠⠠⠠
grade	gr	⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠
radian	rd	⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠
stéradian	sr	⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠

⠠⠠	point 5	⠠⠠	Alt + 0180
----	---------	----	------------

r) Temps, fréquence

heure	h	⠠⠠	⠠⠠
minute	min	⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠
seconde	s	⠠⠠	⠠⠠
hertz	Hz	⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠

t) Température

degré Celsius	°C	⠠⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠
kelvin	K	⠠⠠⠠	⠠⠠⠠

16.3 Exemples

5,3 km		5,3 km
3,40 €		3,40 €
1,5 kW		1,5 kW
67 km ²		67 km ²
37°		37°
45°25'12"		45° 25' 12"
0 °C		0 °C
50 km/h		50 km/h
3,4 m.s ⁻¹		3,4 m.s ⁻¹
2 h 35 min 15 s		2 h 35 min 15 s
7 L		7 L
50 cL		50 cL
4 MHz		4 MHz
6 Ω		6 Ω
5 μV		5 μV
9 Å		9 Å

16.4 Signes divers

pour cent	%	⠠⠨⠠⠠	⠠⠠
pour mille	‰	⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠
numéro	n°	⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠

⠠⠠	point 5	⠠	Alt + 0180
⠠⠠⠠	points 346	⠠	Alt + 0243

Les finales du type "ième" sont transcrites comme dans l'imprimé, sans utilisation de l'abrégé.

Exemples :

5%	⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠
12‰	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠⠠
n°12	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠⠠
1°	⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠
1 ^{er}	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠ ^{er}
2 ^{me}	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠ ^{me}
7 ^{ème}	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠ ^{ème}