

$$P_{(x_1=0)} \left(G_1 = \frac{n!}{n} \right) = (q_0)^{n-1}$$

$$\sum_{i=1}^n u_i = u_1 + u_2 + u_3 + \dots + u_n$$



CODE BRAILLE SCIENTIFIQUE QUÉBÉCOIS POUR LA TRANSCRIPTION DES MATHÉMATIQUES ET DE LA CHIMIE (CBSQ)



$$\sum_{i=1}^n u_i = u_1 + u_2 + u_3 + u_4 + \dots + u_n$$

**Code Braille Scientifique Québécois (CBSQ)
pour la transcription des**

MATHÉMATIQUES ET DE LA CHIMIE

CE DOCUMENT A ÉTÉ RÉALISÉ PAR :

Mme Jocelyne Beaudoin, Commission scolaire Marie-Victorin

M. Jean-Eudes Cayouette, Consultant

M. Pierre Ferland, Consultant

M. Russell Gagnon, Commission scolaire des Premières-Seigneuries

Mme Isabelle Grant, Commission scolaire des Premières-Seigneuries

Mme Janie Lachapelle, Institut Nazareth et Louis-Braille

Mme Julie Véronneau, Commission scolaire Marie-Victorin

LE COMITÉ QUÉBÉCOIS DE CONCERTATION SUR LE BRAILLE A LA RESPONSABILITÉ DE COORDONNER L'ENSEMBLE DES ACTIVITÉS ET DOMAINE D'APPLICATION DU BRAILLE AU QUÉBEC. IL EST FORMÉ DES MEMBRES SUIVANTS :

Association des établissements de réadaptation en déficience physique du Québec

Association québécoise des parents d'enfants handicapés visuels

Ministère de la Culture et des Communications

Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport

Office des personnes handicapées du Québec

Regroupement des aveugles et amblyopes du Québec

Dépôt légal – 2014

Bibliothèque et Archives nationales du Québec

ISBN 978-2-550-69827-2 (version imprimée)

ISBN 978-2-550-69828-9 (version PDF)

ISBN 978-2-550-69829-6 (version texte électronique)

ISBN 978-2-550-69830-2 (version braille)

Ce document est disponible en médias adaptés sur demande.

Office des personnes handicapées du Québec

309, rue Brock, Drummondville (Québec) J2B 1C5

Téléphone : 1 800 567-1465

Téléscripteur : 1 800 567-1477

info@ophq.gouv.qc.ca

www.ophq.gouv.qc.ca

Table des matières

CONVENTIONS UTILISÉES DANS CE VOLUME	5
DÉFINITIONS	6
INTRODUCTION.....	7
PREMIÈRE PARTIE: MATHÉMATIQUES	9
RÈGLES GÉNÉRALES.....	11
A. MODIFICATEUR MATHÉMATIQUE ET INDICATEUR DE CHANGEMENT DE CODE	11
B. TRAITEMENT D'UNE EXPRESSION MATHÉMATIQUE OU SCIENTIFIQUE	12
C. MAJUSCULES DANS LES NOTATIONS MATHÉMATIQUES ET SCIENTIFIQUES	16
D. COUPURE D'UNE EXPRESSION MATHÉMATIQUE	17
E. ESPACEMENT DANS UNE EXPRESSION MATHÉMATIQUE	20
F. PONCTUATION	23
G. UTILISATION DE L'ABRÉGÉ DANS UN OUVRAGE MATHÉMATIQUE	24
H. OMISSION	28
1. CHIFFRES ET NOMBRES	33
2. TYPES DE LETTRES	35
LETTRES SCRIPTS	35
LETTRES DE LA NOTATION ENSEMBLISTE	36
LETTRES GRECQUES	37
LETTRES HÉBRAÏQUES.....	39
3. MISE EN ÉVIDENCE.....	41
4. BLOCS.....	45
5. SIGNES D'OPÉRATION.....	51
6. SIGNES D'ÉGALITÉ, D'INÉGALITÉ, DE COMPARAISON.....	55
7. PARENTHÈSES, ACCOLADES, CROCHETS, BARRES VERTICALES.....	59
8. DÉTERMINANTS ET MATRICES	65
9. INDICES, EXPOSANTS, ÉLÉMENTS AU-DESSOUS, ÉLÉMENTS AU-DESSUS.....	67
10. FRACTIONS	71
11. RADICAUX	73
12. INTÉGRAL, LOGARITHMES, SYSTÈMES ET FONCTIONS.....	75
INTÉGRAL	75
LOGARITHMES.....	76
SYSTÈMES.....	76
FONCTIONS.....	77
13. NOTATION ENSEMBLISTE.....	79
14. SYMBOLES DIVERS.....	83
15. FORMES	89
16. FLÈCHES.....	91

17. DISPOSITION SPATIALE, TABLE DE VARIATION, MATRICES	93
RÈGLES GÉNÉRALES	93
ADDITION, SOUSTRACTION ET MULTIPLICATION	93
RETENUES	99
DIVISION	100
ANNULATION	104
OMISSION	105
DÉTERMINANTS ET MATRICES	106
SYSTÈME D'ÉQUATION	111
DROITE NUMÉRIQUE.....	112
ARBRE DES FACTEURS.....	115
DIAGRAMME À TIGES ET À FEUILLES	118
18. TRIGONOMÉTRIE.....	123
19. UNITÉS DE MESURE.....	125
NOTATION D'UNITÉS DE MESURE.....	126
a) Multiples et sous-multiples décimaux.....	126
b) Longueur.....	127
c) Aire ou superficie	127
d) Mesures agraires.....	128
e) Volume	128
f) Capacité.....	128
g) Masse.....	129
h) Monnaies.....	129
i) Calorimétrie.....	130
j) Travail, énergie.....	130
k) Puissance.....	130
l) Force.....	130
m) Pression.....	131
n) Électricité, magnétisme.....	131
o) Optique.....	132
p) Radioactivité.....	132
q) Angle et arc.....	132
r) Temps, fréquence.....	133
s) Acoustique.....	133
t) Température.....	133
20. MISE EN PAGE	137
DEUXIÈME PARTIE: CHIMIE.....	141
21. FORMULES ET ÉQUATIONS CHIMIQUES.....	143
1) ATOME.....	143
2) REPRÉSENTATION SYMBOLIQUE DE L'ATOME	143
3) ÉCRITURE MOLÉCULAIRE	144
4) ÉCRITURE IONIQUE.....	144
5) NOTATION DE LEWIS	145
22. LIAISONS	149
23. UTILISATION DES LETTRES GRECQUES EN CHIMIE	157
24. FLÈCHES UTILISÉES EN CHIMIE.....	159
FLÈCHES EN DISPOSITION SPATIALE	162

25. SYMBOLES DIVERS.....	165
26. UTILISATION DU RELIEF	169
27. TABLEAU RÉCAPITULATIF DES SYMBOLES UTILISÉS EN MATHÉMATIQUES.....	175
28. TABLEAU RÉCAPITULATIF DES SYMBOLES UTILISÉS EN CHIMIE	181
29. TABLEAU DES SYMBOLES PROPRES AU BRAILLE	183
30. LISTE DES SYMBOLES BRAILLE DISPONIBLES.....	185

Conventions utilisées dans ce volume

Dans la version en imprimé de ce code, les caractères braille sont représentés par une police particulière dans laquelle les six points de la cellule braille sont toujours visibles et où les points saillants se distinguent par leur taille plus importante.

Dans ce document, le modificateur mathématique et l'indicateur de changement de code sont utilisés, dans les exemples, selon les règles mêmes du présent code en ce qui a trait aux expressions contenant des blocs et aux expressions « intégrées » ou « hors texte ».

De plus, les exemples figurant dans ce code sont essentiellement présentés en braille intégral. Toutefois, pour illustrer une règle ou une situation propre au braille abrégé, certains exemples sont parfois repris en braille abrégé à la suite de la version intégrale ou transcrits uniquement en braille abrégé.

Dans la version braille, les symboles du présent code sont précédés du caractère ⠄ (points 1-2-3-4-5-6) pour faciliter leur repérage.

Définitions

Expression mathématique ou scientifique: tout symbole mathématique isolé ou groupe de symboles mis en relation avec d'autres symboles mathématiques dans une séquence à caractère scientifique (formule, opération, démonstration, etc.), est considéré comme une « expression mathématique ».

Notation « hors-texte » : une expression mathématique ou scientifique est considérée comme une notation « **hors texte** » lorsqu'elle se retrouve présentée sur une ou plusieurs lignes, centrée ou non, mais dégagée du corps du texte dans le document d'origine.

Notation « intégrée »: une expression mathématique ou scientifique est considérée comme une notation « **intégrée** » lorsqu'elle se retrouve en cours de phrase, dans une liste hiérarchisée ou non, dans un paragraphe, dans un titre, etc.

Symbole mathématique: tout caractère imprimé et son équivalent braille servant à exprimer une réalité mathématique ou scientifique est considéré comme « symbole mathématique ». Les chiffres, les signes d'opération ou de comparaison, les lettres grecques ou latines représentant des valeurs, les unités de mesure par exemple, sont des symboles mathématiques.

Introduction

Le *Code Braille Scientifique Québécois pour la transcription des mathématiques et de la chimie, 2013* (ci-après le CBSQ) définit et illustre l'ensemble des règles régissant la transcription en braille des textes scientifiques.

Le CBSQ doit être utilisé quand le transcripateur détermine que l'ouvrage à transcrire est, dans sa totalité, de nature scientifique (mathématique, physique ou chimie).

Lorsqu'une transcription nécessite l'emploi du CBSQ, une note du transcripateur à la page « Notes du transcripateur » doit en informer le lecteur.

Bien que le présent code possède ses propres règles pour la représentation des symboles et certaines situations particulières de mise en page, il s'harmonise essentiellement avec le *Code braille français uniformisé pour la transcription des textes imprimés, Édition québécoise, 2008* (CBFU). Les règles de présentation des textes en braille énoncées dans le CBFU (facture générale des volumes, niveaux de titres, pagination, modes de présentation, etc.) s'appliquent donc à la mise en page générale du document transcrit.

De plus, le CBSQ se réfère au CBFU en ce qui a trait à l'ordre des caractères braille (voir tableau ci-après).

À la page 185, on présente la liste des symboles braille disponibles pour créer d'autres symboles mathématiques non traités dans ce code.

La première partie du code traite des mathématiques et la deuxième partie de la chimie.

Tableau des 64 caractères braille

Les six points de la cellule braille ayant chacun deux états possibles, saillant ou non saillant, cette structure donne lieu à 64 configurations distinctes. Ce sont elles qui définissent l'ensemble des caractères du braille six points. Le tableau ci-après présente ces caractères classés en huit séries suivant leur zone de confinement.

Les caractères de la première série sont les figures de base à partir desquelles sont obtenus ceux des séries numéros 2, 3, 4 et 5. La 6^e série regroupe les caractères restants qui comportent le point 3. La 7^e série rassemble ceux dont tous les points appartiennent à la partie droite de la cellule. La 8^e présente une seule configuration caractérisée par l'absence de point saillant.

Série	Zone de confinement	Caractères braille
1	⠠	⠠ ⠡ ⠢ ⠣ ⠤ ⠥ ⠦ ⠧ ⠨ ⠩
2	⠠	⠠ ⠡ ⠢ ⠣ ⠤ ⠥ ⠦ ⠧ ⠨ ⠩
3	⠠	⠠ ⠡ ⠢ ⠣ ⠤ ⠥ ⠦ ⠧ ⠨ ⠩
4	⠠	⠠ ⠡ ⠢ ⠣ ⠤ ⠥ ⠦ ⠧ ⠨ ⠩
5	⠠	⠠ ⠡ ⠢ ⠣ ⠤ ⠥ ⠦ ⠧ ⠨ ⠩
6	⠠	⠠ ⠡ ⠢ ⠣ ⠤ ⠥ ⠦
7	⠠	⠠ ⠡ ⠢ ⠣ ⠤ ⠥ ⠦
8	⠠	[cellule vide]

Première partie: Mathématiques



Règles générales

A. Modificateur mathématique et indicateur de changement de code

Si un ouvrage est, dans sa totalité, de nature mathématique ou scientifique, le transcripteur utilise le modificateur mathématique \mathbb{A} pour introduire une notation faisant appel au présent code.

Toutefois, dans une transcription en braille intégral, on se dispensera d'utiliser le modificateur mathématique \mathbb{A} devant des expressions ne comportant que des lettres - latines, grecques ou autres - telles que des unités de mesure.

Exemple 1:

a) a) L'équation $x^2+3x+9 = 23$ est correcte...

\mathbb{A} $x^2+3x+9 = 23$ est correcte...

b) a) Ce côté mesure 5 cm.

\mathbb{A} Ce côté mesure 5 cm.

Si la transcription de cette notation scientifique nécessite l'usage des blocs (voir 4. Blocs p.45), l'indicateur de changement de code¹ \mathbb{A} doit être employé pour en informer le lecteur.

Cependant, lorsque le CBSQ est utilisé comme code accessoire² et annoncé par l'indicateur de changement de code, on ne répète pas le symbole \mathbb{A} pour indiquer l'usage des blocs.

Exemple 2:

Exercice 1: 10^{n-1}

\mathbb{A} 10^{n-1}

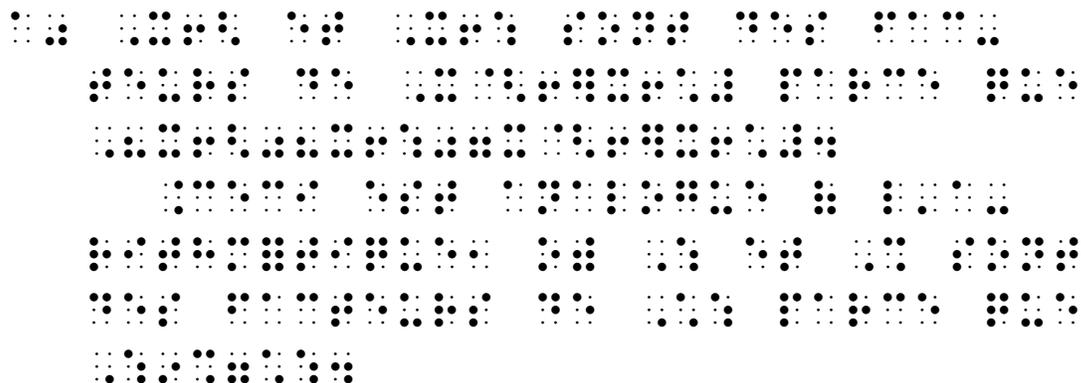
¹ Bien qu'il ne s'agisse pas vraiment d'un changement de code, l'expression "indicateur de changement de code" empruntée au CBFU a été utilisée tout au long de cet ouvrage.

² Voir CBFU section 1.13 L'indicateur de changement de code.

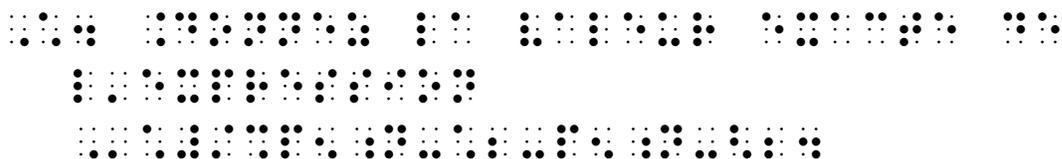
Exemple 5:

- a) a) $x + 2$ et $x + 5$ sont des facteurs de $x^2 + 7x + 10$ parce que $(x + 2)(x + 5) = x^2 + 7x + 10$.

Ceci est analogue à l'arithmétique, où 5 et 3 sont des facteurs de 15 parce que $5 \times 3 = 15$.



- b) 1. Donnez la valeur exacte de l'expression $\frac{10}{3} p_{n-1} - p_{n-2}$.



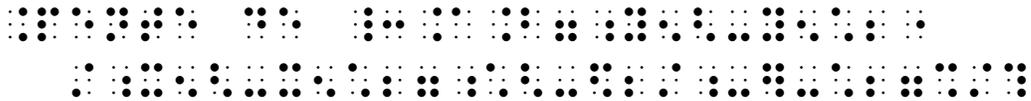
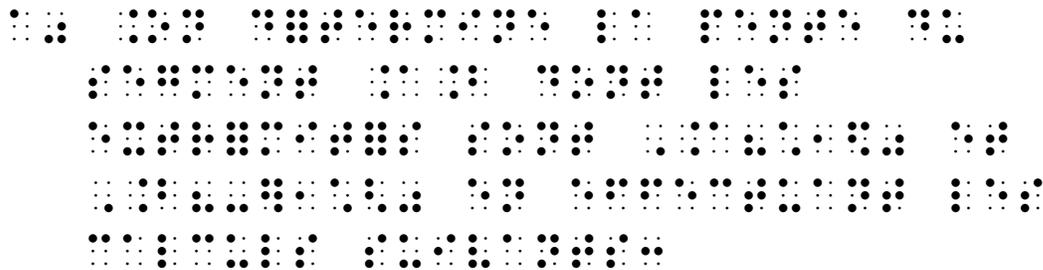
Par contre, si une notation est considérée comme « **hors texte** », ni le modificateur mathématique ni l'indicateur de changement de code ne sont requis. Une notation « **hors texte** » peut être présentée de deux façons:

- une ligne est laissée vide avant et après la transcription d'une telle notation, quel que soit le mode de présentation du texte qui la précède ou qui la suit, sa transcription se fait à partir de la marge et son débordement en retrait de 2 cellules;
- avec un retrait de deux cellules par rapport à la marge (la marge étant le débordement du texte qui le précède) et son débordement en retrait de 2 cellules par rapport au début de la notation (voir exemple 7). Aucune ligne n'est laissée vide avant ou après à moins qu'une autre règle du CBFU ne l'exige (avant un titre de niveau 3 par exemple).

Exemple 6:

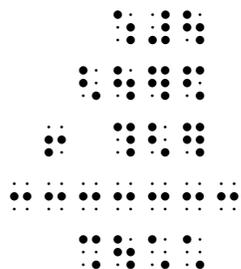
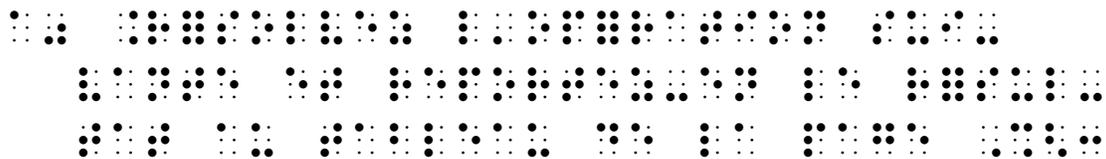
- a) a) On détermine la pente du segment AB dont les extrémités sont A(1, 6) et B(-7, 12) en effectuant les calculs suivants :

$$\text{Pente de } \overline{AB} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{12 - 6}{-7 - 1} = \frac{3}{4}$$



- b) a) Résolvez l'opération suivante et reportez-en le résultat au tableau de la page 32:

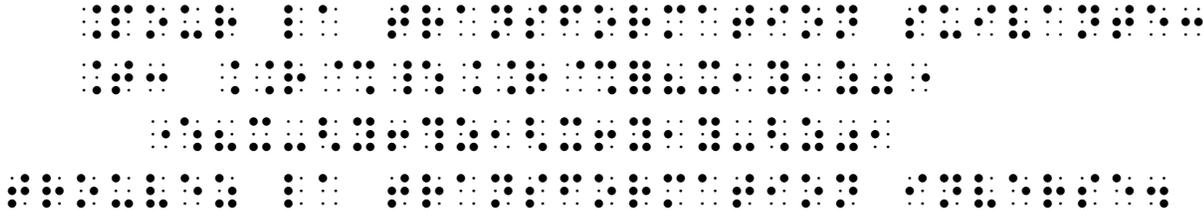
$$\begin{array}{r} 508 \\ 2876 \\ + 427 \\ \hline 3811 \end{array}$$



Cependant, pour des raisons de clarté, le transcrip-teur peut choisir de présenter « hors texte » une notation mathématique ou scientifique même si elle est intégrée au texte dans le document d'origine.

Exemple 7:

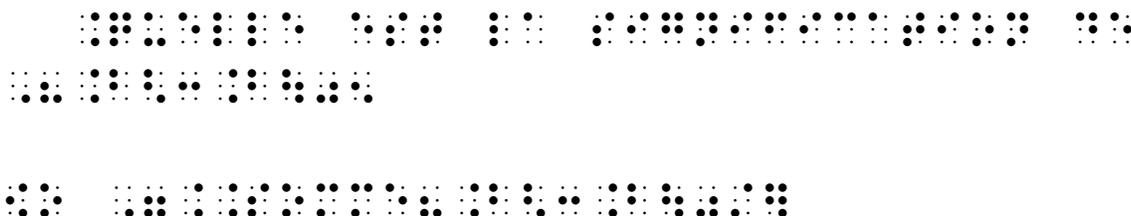
Pour la transformation suivante: $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3 \mid (x, y, z) \mapsto (x - 2y + 4z, 2x + y, y - 2z)$, trouvez la transformation inverse.



Exemple 9:

Quelle est la signification de (B2:B8)?

- =SOMME(B2:B8)/7



D. Coupure d'une expression mathématique

L'indicateur de continuation ⠠ placé à la fin d'une ligne annonce le débordement d'une expression mathématique ou scientifique.

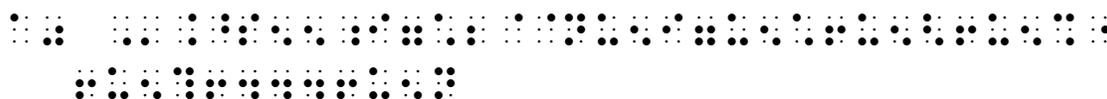
Il est préférable de couper une expression mathématique:

- avant un signe de comparaison;
- avant un signe d'opération;
- à tout autre endroit où la coupure est mathématiquement acceptable.

Cependant, pour en faciliter la lecture tactile, il est toujours préférable de ne pas couper une expression mathématique si celle-ci peut tenir sur une même ligne.

Exemple 10:

a) a) $\sum_{i=1}^n u_i = u_1 + u_2 + u_3 + u_4 + \dots + u_n$



b) a) Les données de base sont $\sum x_i = 2912$; la moyenne est $\frac{2912}{61} = 4,770492$.

Lorsqu'une expression mathématique complexe nécessite une mise en page hiérarchisée où sont alignés les symboles de comparaison, l'indicateur de continuation n'est utilisé que pour annoncer le débordement de chacun des éléments de la hiérarchisation. Une telle expression est toujours présentée hors texte.

Il n'est toutefois pas nécessaire d'utiliser l'indicateur de continuation entre les différents membres d'une expression sous forme développée (voir exemple 11). Cependant, on doit l'employer pour transcrire un élément dans un tableau, un déterminant ou une matrice qui nécessite plus d'une ligne (voir 17. **Disposition spatiale, table de variation, matrices**, p. 93).



Exemple 11:

a) a) Décomposition sous forme développée

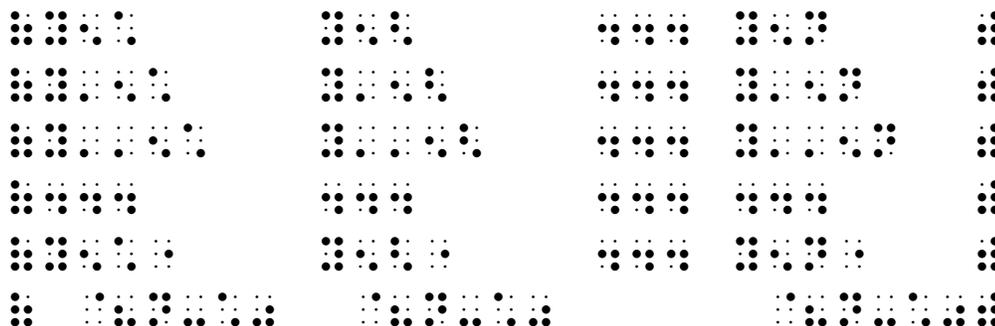
$$\begin{aligned} \frac{10}{3} p_{n-1} - p_{n-2} &= \frac{10}{3} \left[c_1 \left(\frac{1}{3} \right)^{n-1} + c_2 3^{n-1} \right] - \left[c_1 \left(\frac{1}{3} \right)^{n-2} + c_2 3^{n-2} \right] \\ &= c_1 \left(\frac{1}{3} \right)^{n-2} \left[\frac{10}{3} \cdot \frac{1}{3} - 1 \right] + c_2 3^{n-2} \left[\frac{10}{3} \cdot 3 - 1 \right] \\ &= c_1 \left(\frac{1}{3} \right)^{n-2} \left(\frac{1}{9} \right) + c_2 3^{n-2} (9) = c_1 \left(\frac{1}{3} \right)^n + c_2 3^n = p_n \end{aligned}$$

$$\frac{10}{3} p_{n-1} - p_{n-2} = \frac{10}{3} \left[c_1 \left(\frac{1}{3} \right)^{n-1} + c_2 3^{n-1} \right] - \left[c_1 \left(\frac{1}{3} \right)^{n-2} + c_2 3^{n-2} \right]$$

$$\begin{aligned} &= c_1 \left(\frac{1}{3} \right)^{n-2} \left[\frac{10}{3} \cdot \frac{1}{3} - 1 \right] + c_2 3^{n-2} \left[\frac{10}{3} \cdot 3 - 1 \right] \\ &= c_1 \left(\frac{1}{3} \right)^{n-2} \left(\frac{1}{9} \right) + c_2 3^{n-2} (9) = c_1 \left(\frac{1}{3} \right)^n + c_2 3^n = p_n \end{aligned}$$

b)

$$\begin{bmatrix} y_1 & y_2 & \dots & y_n \\ y'_1 & y'_2 & \dots & y'_n \\ y''_1 & y''_2 & \dots & y''_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ y_1^{(n-1)} & y_2^{(n-1)} & \dots & y_n^{(n-1)} \end{bmatrix}$$

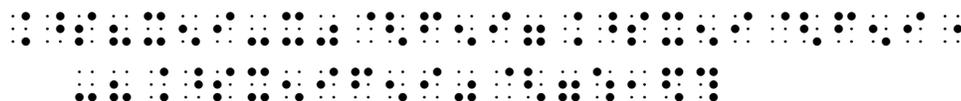


E. Espacement dans une expression mathématique

En braille, une expression mathématique est généralement transcrite sans espace.

Exemple 12:

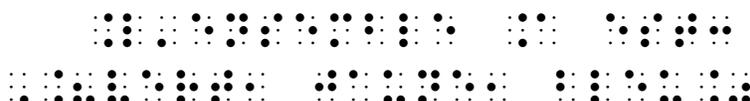
$$\sum (x_i - x)^2 f_i = \sum x_i^2 f_i - (\sum x_i f_i)^2 = 5,64$$



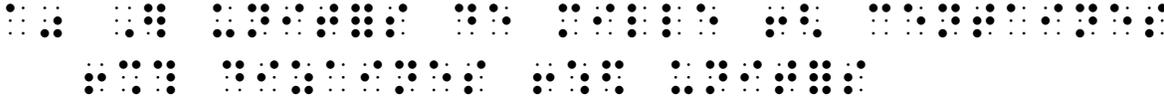
Cependant, il est parfois préférable d'introduire des espaces pour faciliter la lecture de certaines expressions mathématiques.

Exemple 13:

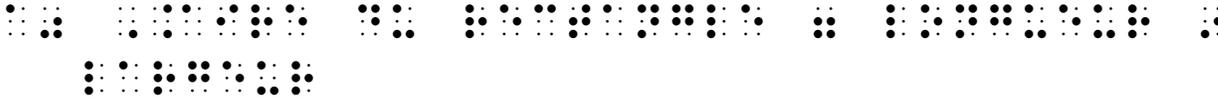
a) L'ensemble A est : {vert, jaune, bleu}



b) a) 7 unités de mille + 2 centaines + 34 dizaines + 56 unités



c) a) Aire du rectangle = longueur x largeur



Pour l'écriture des unités de mesure, dans une expression mathématique, l'espacement entre le nombre et l'unité de mesure doit être fidèle à l'imprimé, mais le reste de l'expression s'écrit sans espace.

Exemple 14:

a) 3 L + 5 dL + 9 mL + 6 cL + 7 dL = ____ L



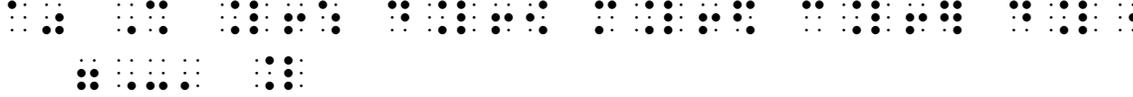
b) 2,50 \$ + 4,50 \$ = ____ \$



Le modificateur mathématique ou l'indicateur de changement de code n'est pas répété après ces espaces à l'intérieur d'une expression mathématique. Si la coupure s'effectue à l'espace, l'indicateur de continuation n'est pas requis (voir exemple 16 d)).

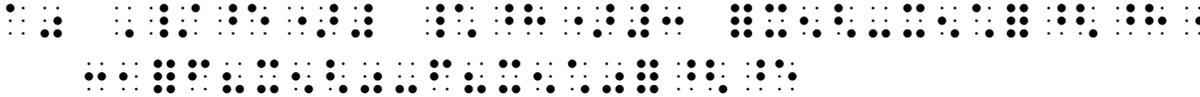
Exemple 15:

a) 3 L + 5 dL + 9 mL + 6 cL + 7 dL = ____ L



Exemple 16:

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



b) a) $P(A) = P \{ \text{Obtenir rouge} \} + P \{ \text{Obtenir vert} \} + P \{ \text{Obtenir bleu} \}$

$$P(A) = P \{ \text{Obtenir rouge} \} + P \{ \text{Obtenir vert} \} + P \{ \text{Obtenir bleu} \}$$

c) a) $IMC = \frac{\text{masse (kg)}}{\text{taille (m}^2\text{)}}$

$$IMC = \frac{\text{masse (kg)}}{\text{taille (m}^2\text{)}}$$

d)

a) Probabilité fréquentielle d'un événement = $\frac{\text{Nombre de réalisation de l'événement}}{\text{Nombre de fois où l'expérience aléatoire a été effectuée}}$

$$\text{Probabilité fréquentielle d'un événement} = \frac{\text{Nombre de réalisation de l'événement}}{\text{Nombre de fois où l'expérience aléatoire a été effectuée}}$$

Dans la transcription des fonctions, l'ajout d'un espace après le deux points permet de le différencier du symbole de division.

Exemple 17:

$$f : \mathbb{R} \rightarrow [0, +\infty]$$

$$f : \mathbb{R} \rightarrow [0, +\infty]$$



lettres majuscules, latines ou grecques, isolées ou groupées, ne sont précédées d'aucun autre indicateur que l'indicateur de lettre majuscule (voir exemples 21c), d), f), l), m), n)).

Si une lettre isolée ou un groupe de lettres minuscules ou majuscules ne constituent pas une expression mathématique, elles doivent être précédées de l'indicateur de valeur de base du CBFU ⠠ pour ne pas être confondues avec une abréviation (voir exemples 21 g), h)).

Lorsqu'on utilise les lettres pour identifier les paragraphes (ex : a) b) c) ou a. b. c.) l'indicateur de valeur de base n'est pas requis. Par contre, lorsque ces lettres se retrouvent dans le texte, elles doivent être précédées de l'indicateur de valeur de base du CBFU ⠠ (voir exemple 21 g)).

Dans un texte abrégé, un symbole mathématique isolé, propre au CBSQ, doit être précédé du modificateur mathématique ⠠ (voir exemple 21 i)).

Exemple 21:

a) L'ensemble A est : {vert, jaune, bleu}

⠠A est : {vert, jaune, bleu}

b) a) $\cos(a+b) = \cos a \cos b - \sin a \sin b$

⠠cos(a+b) = ⠠cos a ⠠cos b - ⠠sin a ⠠sin b

c) a) Le nombre xYz est le produit des trois nombres x, Y, z.

Le nombre ⠠xYz est le produit des trois nombres ⠠x , ⠠Y , ⠠z .

d) a) On note f' la dérivée de la fonction f; calculez le produit f'g.

On note ⠠f' la dérivée de la fonction ⠠f ; calculez le produit ⠠f'g .

e) Effectuons donc ce calcul.

$$f(x) = 2 \cdot 8 - 3 \quad (\text{Remplacer } x \text{ par } 8)$$

$$f(x) = 16 - 3 \quad (\text{Effectuer la multiplication } (2 \cdot 8))$$

$$f(x) = 13 \quad (\text{Effectuer la soustraction } (16 - 3))$$

La valeur de $f(8)$ est donc 13.

Effectuons donc ce calcul.

$f(x) = 2 \cdot 8 - 3$ (Remplacer x par 8)
 $f(x) = 16 - 3$ (Effectuer la multiplication $(2 \cdot 8)$)
 $f(x) = 13$ (Effectuer la soustraction $(16 - 3)$)

La valeur de $f(8)$ est donc 13.

Effectuons donc ce calcul.

f) a) Calculez le produit ab et la somme $a+b$.

Effectuons donc ce calcul.

g) a) Référez-vous à l'exercice c) ci-dessus.

Effectuons donc ce calcul.

h) a) Calculez le nombre de CD que possède Simon Mong.

Effectuons donc ce calcul.

i) a) Placez le symbole \checkmark devant les articles choisis.

Effectuons donc ce calcul.

j) a) -10 °C
⠠⠆⠨⠠⠤⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

k) a) 50 km/h
⠠⠑⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

l) a) 2 h 35 min 15 s
⠠⠒⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

m) a) 7 L
⠠⠗⠠⠠⠠⠠⠠

n) Le miroir de A devient A'
⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

En abrégé :

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

H. Omission

Il arrive, particulièrement lors de la transcription d'ouvrages scolaires, que le transcripteur ait à signifier au lecteur que certaines données sont manquantes dans des opérations, des équations, des matrices, des tableaux, etc. Ces omissions, selon le cas, peuvent être représentées par les symboles suivants:

∴, ∴∴, ∴∴∴, ∴∴∴∴, ∴∴∴∴∴, etc.

Selon les circonstances, le transcripteur pourra utiliser d'autres symboles en considérant le niveau de la transcription et en s'assurant que son choix ne posera aucune ambiguïté avec les symboles du code déjà en usage dans l'ouvrage en transcription.

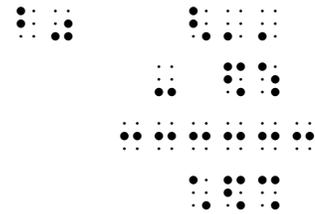
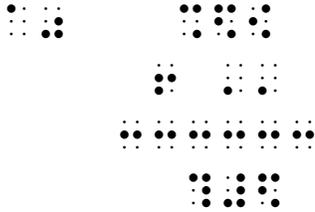
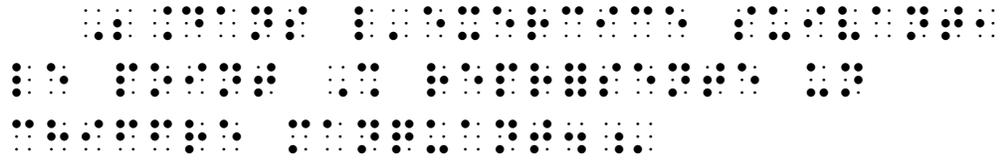
Les symboles uniques seront très utiles dans une disposition spatiale tandis que les symboles composés pourront être employés dans les équations linéaires et les tableaux. Au besoin, des symboles de formes peuvent être utilisés.

Dans tous les cas, le lecteur doit être avisé par une note du transcripteur soit au début de l'ouvrage, soit à l'endroit où le symbole est utilisé.

Exemple 22:

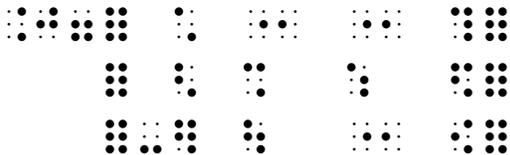
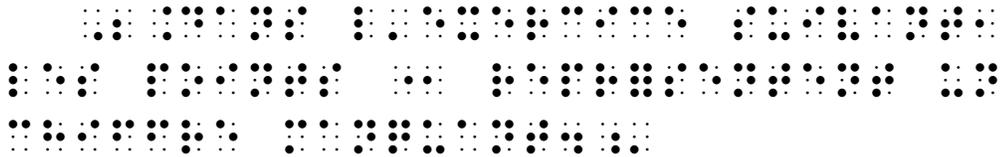
a)

$$\begin{array}{r}
 1. \\
 369 \\
 a) \quad + \bullet\bullet \\
 \hline
 406 \\
 \\
 b) \quad 2\bullet\bullet \\
 - 65 \\
 \hline
 163
 \end{array}$$



b)

$$J = \begin{vmatrix} 1 & & & 4 \\ 2 & 3 & 5 & 6 \\ -7 & 8 & & 9 \end{vmatrix}$$



c)

1. Trouvez les nombres manquants.

a) $125 + 28 = \underline{\quad}$

b) $97 - \underline{\quad} = 26$

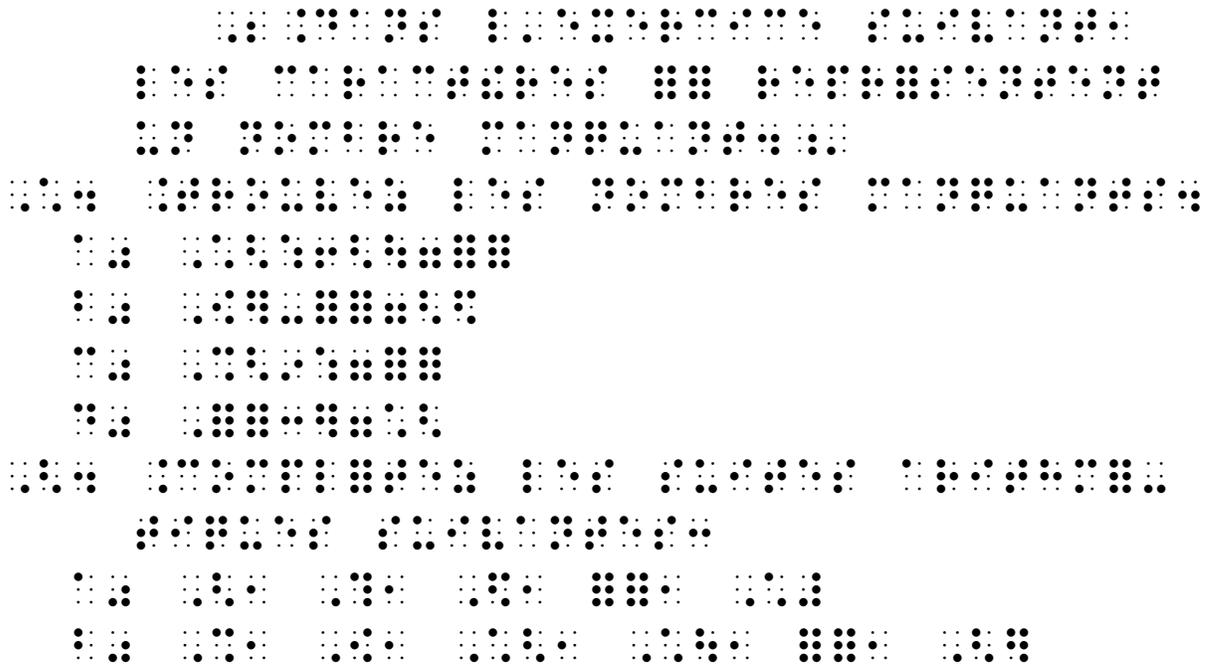
c) $32 \times 5 = \underline{\quad}$

d) $\underline{\quad} \div 7 = 12$

2. Complétez les suites arithmétiques suivantes:

a) 2, 4, 6, $\underline{\quad}$, 10

b) 3, 9, 12, 18, $\underline{\quad}$, 27



1. Chiffres et nombres

Points braille	Description	Représentation graphique
⠁	un	1
⠃	deux	2
⠉	trois	3
⠙	quatre	4
⠑	cinq	5
⠎	six	6
⠡	sept	7
⠢	huit	8
⠠	neuf	9
⠠	zéro	0

Les nombres s'écrivent selon les conventions du CBFU.

Lorsqu'un espace sépare des chiffres ou des groupes de chiffres formant un tout logique, par exemple, un nombre écrit par tranches de trois chiffres ou un nombre fractionnaire, numéro d'assurance sociale, cet espace est transcrit par ⠠. Lorsque d'autres signes sont utilisés pour former de tels assemblages, notamment le point, la virgule, la barre oblique ou le trait d'union, ces signes sont transcrits tels quels.

Exemple 23:

a) a) 1, 2, 3, ..., 10

⠁ ⠂ ⠃ ⠠ ⠉ ⠠ ⠙ ⠠ ⠑ ⠠ ⠎ ⠠ ⠡ ⠠ ⠢ ⠠ ⠠

b) a) 19:00

⠁ ⠙ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠

c) a) 38 000 000

⠁ ⠑ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠

d) a) -2

⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠

2. Types de lettres

Lettres scripts

Les lettres scripts doivent être précédées du symbole ⠠ .

Si la lettre est majuscule, l'indicateur de majuscule ⠠ précède le symbole ⠠ .

Points braille	Description	Représentation graphique
⠠⠠⠠	d minuscule (dérivée)	\mathcal{d}
⠠⠠⠠	s minuscule (réflexion)	\mathcal{s}
⠠⠠⠠⠠	i majuscule (isométrie)	\mathcal{I}
⠠⠠⠠⠠	p majuscule (puissance)	\mathcal{P}
⠠⠠⠠	r minuscule (rotation)	\mathcal{r}
⠠⠠⠠	t minuscule (translation)	\mathcal{t}

Exemple 24:

a) a) $\mathcal{d}_y =$

$\text{⠠⠠⠠} \text{⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠}$

b) a) $\mathcal{I}_{(B)} = E$

$\text{⠠⠠⠠} \text{⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠}$

c) a) $\mathcal{t} \circ \mathcal{r}$

$\text{⠠⠠⠠} \text{⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠}$

Lettres de la notation ensembliste

Les lettres utilisées pour les ensembles de nombres doivent être précédées par les symboles ⠠⠨⠠.

Points braille	Description	Représentation graphique
⠠⠨⠠⠠	ensemble des nombres naturels	\mathbb{N}
⠠⠨⠠⠠	ensemble des nombres réels	\mathbb{R}
⠠⠨⠠⠠	ensemble des nombre entiers	\mathbb{Z}
⠠⠨⠠⠠	ensemble des nombres rationnels	\mathbb{Q}
⠠⠨⠠⠠⠠	ensemble des nombres irrationnels	\mathbb{Q}'
⠠⠨⠠⠠	ensemble des nombres complexes	\mathbb{C}
⠠⠨⠠⠠	ensemble des nombres décimaux	\mathbb{D}
⠠⠨⠠⠠	ensemble des nombres imaginaires	\mathbb{I}
⠠⠨⠠⠠	ensemble des nombres scalaires	\mathbb{K}

Remarque: Le symbole d'astérisque ne doit pas être précédé de l'indicateur d'exposant.

Exemple 25:

a) a) $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{Z}$

⠠⠨⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

b) a) $i \in \mathbb{C}$

⠠⠨⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

c) a) $A = \{x \in \mathbb{R} \rightarrow |x| \leq 5\}$

⠠⠨⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

d) a) $\mathbb{N}^* \cup \mathbb{Z}$.

⠠⠨⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

Lettres grecques

Les lettres grecques doivent être précédées du symbole ⠠.

Si la lettre est majuscule, l'indicateur de majuscule ⠨ précède le symbole ⠠.

Remarque: la construction des lettres grecques minuscules étant analogue à celle de certains symboles monétaires, elles pourront être précédées du modificateur mathématique ⠠ pour lever toute ambiguïté.

Correspondance entre lettres grecques et lettres latines

lettres grecques			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

lettres grecques			lettre associée
Nom	minuscule	majuscule	
rhô	ρ 	P 	r
sigma	σ 	Σ 	s
tau	τ 	T 	t
upsilon	υ 	Y 	u
phi	ϕ 	Φ 	f
khi	χ 	X 	q
psi	ψ 	Ψ 	y
oméga	ω 	Ω 	w

Exemple 26:

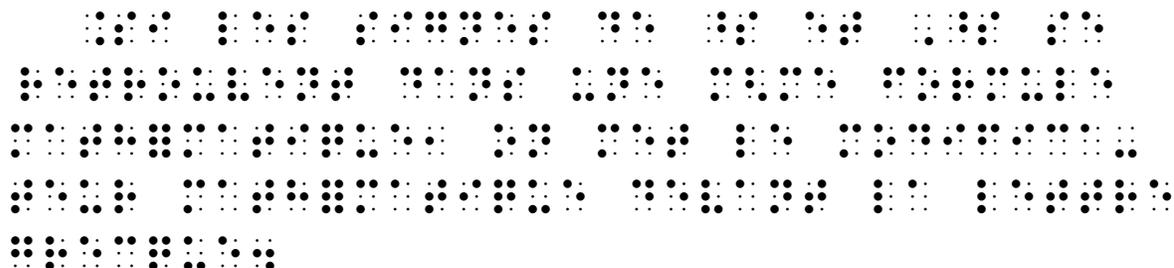
a) $\pi = 3,1415\dots$



b) $\sigma = 2,5$



c) Si les signes de σ et π se retrouvent dans une même formule mathématique, on met le modificateur mathématique devant la lettre grecque.



Lettres hébraïques

Les lettres hébraïques doivent être précédées du symbole .

Nom	lettres hébraïques	lettre associée
aleph	א 	a
bet	ב 	b
vet	ב 	v
gimel	ג 	g
dalet	ד 	d
hé	ה 	h
vav	ו 	w
zayin	ז 	z
het	ח 	x
tet	ט 	t
yod	י 	j
kaf	כ 	k
khaf	כ 	â
lamed	ל 	l
mem	מ 	m
nun	נ 	n
samekh	ס 	s
ayin	ע 	ë
pé	פ 	p
fé	פ 	f

Nom	lettres hébraïques	lettre associée
tsadi	צ ⠠⠚⠠⠚⠠⠚	è
qof	ק ⠠⠚⠠⠚⠠⠚	q
resh	ר ⠠⠚⠠⠚⠠⠚	r
shin	ש ⠠⠚⠠⠚⠠⠚	î
sin	ש ⠠⠚⠠⠚⠠⠚	ô
tav	ת ⠠⠚⠠⠚⠠⠚	t

Exemple 27:

ס₀

⠠⠚⠠⠚⠠⠚⠠⠚⠠⠚

3. Mise en évidence

Pour éviter toute confusion avec certains symboles du CBSQ (ex. : flèches), l'utilisation du symbole général de mise en évidence du CBFU n'est pas utilisé devant les chiffres.

Dans le CBSQ, il n'y a pas de symboles spécifiques de mise en évidence. On doit indiquer, dans la note du transcripneur, le symbole de mise en évidence choisi (parenthèses, blocs, point 4, points 4-5, etc.).

Les touches de la calculatrice sont mises en évidence en étant insérées entre les symboles de bloc et on avise le lecteur par une note du transcripneur.

Remarque : la mise en évidence n'est utilisée que pour répondre à des besoins particuliers.

Exemple 28:

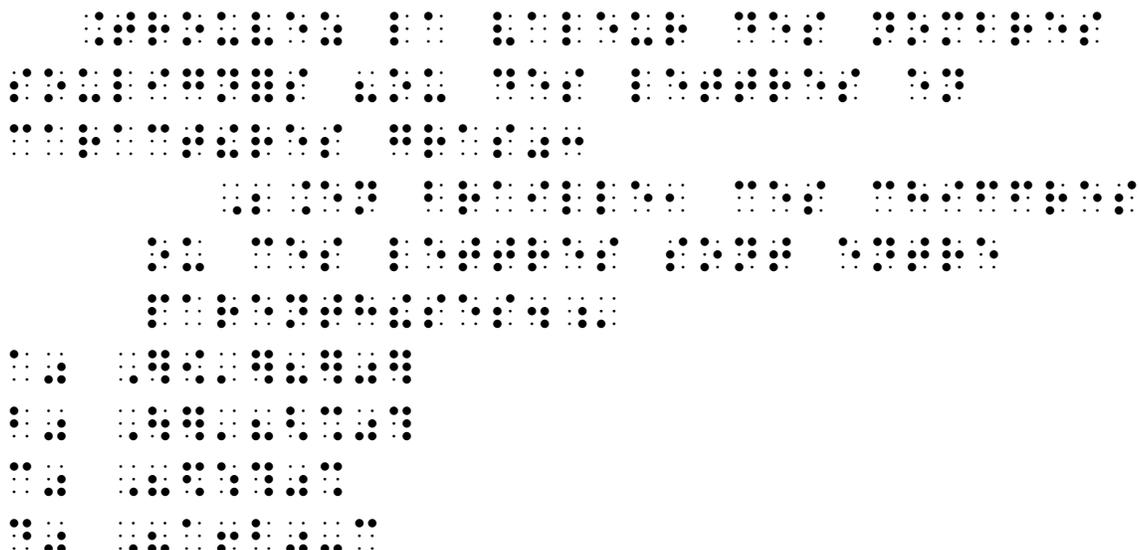
a) Trouvez la valeur des nombres soulignés (ou des lettres en caractères gras):

a) 79 77

b) 87 234

c) 6543

d) **a+b-c**



b)

a) 79 77

b) 87 234

c) 6543

d) a+b-c

c)

*Les entiers divisibles par 7, autres que 7, sont soulignés
Les entiers en gras sont premiers*

1	2	3	<u>4</u>	5	<u>6</u>	7	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>
<u>11</u>	<u>12</u>	13	<u>14</u>	<u>15</u>	<u>16</u>	17	<u>18</u>	19	<u>20</u>
<u>21</u>	<u>22</u>	23	<u>24</u>	<u>25</u>	<u>26</u>	<u>27</u>	<u>28</u>	29	<u>30</u>
31	<u>32</u>	<u>33</u>	<u>34</u>	<u>35</u>	<u>36</u>	37	<u>38</u>	<u>39</u>	<u>40</u>
41	<u>42</u>	43	<u>44</u>	<u>45</u>	<u>46</u>	47	<u>48</u>	<u>49</u>	<u>50</u>
<u>51</u>	<u>52</u>	53	<u>54</u>	<u>55</u>	<u>56</u>	<u>57</u>	<u>58</u>	59	<u>60</u>
61	<u>62</u>	<u>63</u>	<u>64</u>	<u>65</u>	<u>66</u>	67	<u>68</u>	<u>69</u>	<u>70</u>
71	<u>72</u>	73	<u>74</u>	<u>75</u>	<u>76</u>	<u>77</u>	<u>78</u>	79	<u>80</u>
<u>81</u>	<u>82</u>	83	<u>84</u>	<u>85</u>	<u>86</u>	<u>87</u>	<u>88</u>	89	<u>90</u>
<u>91</u>	<u>92</u>	<u>93</u>	<u>94</u>	<u>95</u>	<u>96</u>	97	<u>98</u>	<u>99</u>	<u>100</u>

8025 = 8000 + 20 + 5 = 8025

8025 = 8000 + 20 + 5 = 8025

d) a)

8	0	+	2	5	=	=	=	=	=
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

8025 = 8000 + 20 + 5 = 8025

-
- e) a) Appuyer sur , puis  pour accéder au menu «Calculs». Sélectionner ensuite «3 : minimum» et appuyer sur .

Braille representation of the text above, including the button images.

4. Blocs

Points braille	Description
⠏⠗	début de bloc (point 5-6)
⠚⠕	fin de bloc (point 2-3)

Les symboles de début et de fin de bloc sont utilisés dans une formule mathématique plus ou moins complexe pour enlever toute ambiguïté.

Cependant, on peut se dispenser de leur utilisation dans les cas où leur omission n'est pas susceptible de créer une ambiguïté (voir exemples **29 k**, **l**, **m**).

Toute expression mathématique intégrée, qui contient des symboles de bloc, doit débiter par l'indicateur de changement de code ⠠⠠⠠.

Exemple 29:

a) a) $\frac{a+b}{a}$
⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

b) a) $a + \frac{b}{a}$
⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

c) a) e^{x+3}
⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

d) a) e^{x+3}
⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

e) a) x_{2+k}
⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

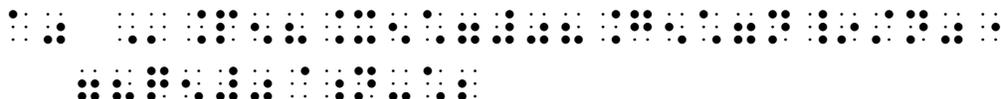
f) a) $x_2 + k$
⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

Exemple 30:

a) a) $x_{(a,b)}$



b) a) $P_{(x_1=0)}(G_1 = \frac{n!}{n}) = (q_0)^{n-1}$



Concernant le point-virgule $⠚$ dans une formule contenant des symboles de bloc, on le fait précéder du symbole $⠚$ pour qu'il ne soit pas confondu avec le symbole de fin de bloc $⠚$.

Exemple 31:

$-t_{\alpha;n-1}$



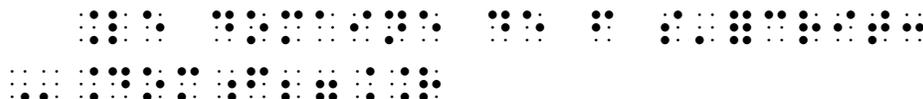
Si, en imprimé, les expressions dans une formule trigonométrique ne sont pas écrites entre parenthèses, en braille, on emploie les symboles de bloc.

Exemple 32:

a) $\sin x + \cos y$



b) Le domaine de f s'écrit: $\text{Dom } f = \mathbb{R}$



En abrégé :

$$\frac{2x^2 + 3x - 5}{x^2 + 2x - 3}$$

c) L'image de la fonction est: $Ima f =]-\infty, 5]$

$$\frac{2x^2 + 3x - 5}{x^2 + 2x - 3}$$

d) Le maximum de la fonction est: $Max f = 5$

$$\frac{2x^2 + 3x - 5}{x^2 + 2x - 3}$$

D'autres exemples où l'utilisation des symboles de bloc est requise.

Exemple 33:

a) $2 + -5 = 2 - 5$

$$2 + -5 = 2 - 5$$

b) $-3 - -8 = 5$

$$-3 - -8 = 5$$

c) $\frac{a+b}{c+d}$

$$\frac{a+b}{c+d}$$

d) $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{ad+bc}{bd}$

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{ad+bc}{bd}$$

e) $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{ad+bc}{b}d$



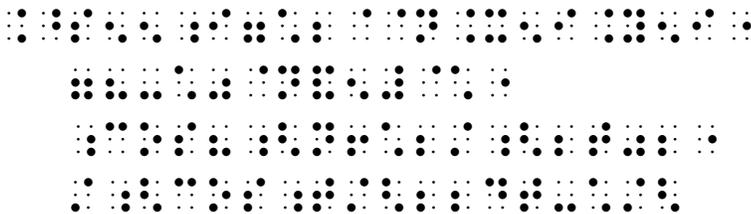
f) $e^{-5x} \neq e^{-5}x$



On peut utiliser plusieurs blocs dans une même expression en s'assurant de terminer chaque bloc à l'endroït approprié, le dernier bloc ouvert étant le premier fermé.

Exemple 34:

$$\sum_{i=1}^n X_i Y_i = (-1)^n \int_0^1 \frac{\cos\left(\frac{2n+1}{2}t\right)}{2\cos\frac{t}{2}} dt - \frac{1}{2}$$



5. Signes d'opération

Points braille	Description	Représentation graphique
⠠	plus	+
⠠⠠	somme directe	\oplus
⠠⠡	union	\cup
⠠⠢	intersection	\cap
⠠⠣	moins	-
⠠⠤	plus ou moins	\pm
⠠⠥	multiplié par; produit cartésien	\times
⠠⠦	point multiplicatif; produit scalaire	\bullet
⠠⠧	astérisque; produit de convolution	*
⠠⠨	produit tensoriel	\otimes
⠠⠩	factorielle	!
⠠⠪	et; produit vectoriel; produit extérieur; conjonction; exposant calculatrice	\wedge
⠠⠫	ou; disjonction inclusive	\vee
⠠⠬	produit de composition d'applications ou de fonctions	\circ
⠠⠭	divisé par	\div
⠠⠮	barre de fraction; barre oblique de division; quotient d'ensembles	- /
⠠⠯	différence d'ensembles (moins)	\setminus
⠠⠰	rapport (est à)	:
⠠⠱	proportion (comme)	::

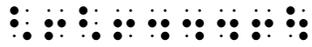
Dans une équation mathématique, les signes d'opérations sont accolés sur le terme qui précède et sur celui qui suit.

Pour distinguer l'expression + - de l'expression \pm , on insère entre symboles de bloc le signe d'opération - et le nombre qui suit (voir exemple **36 g**).

Remarque : les symboles de division \div et de deux-points $::$ sont identiques. C'est le contexte qui détermine le symbole. En cas d'ambiguïté, on écrit le modificateur mathématique devant le symbole de division $\cdot\div$.

Exemple 36:

a) $2 + 2 + \dots + 8$



b) $x \oplus y$



c) $A \cup B$



d) $C \cap D$



e) $-6 - 5$



f) -7 ± 9



g) $-7 + -10$



h) $2 \times 4 \times 6$



i) $x \cdot y$



j) $3 * 4$



k) $a \otimes b$



l) $(n - k)!$



m) $x \wedge y$



n) $y \vee x$



o) $f \circ g$



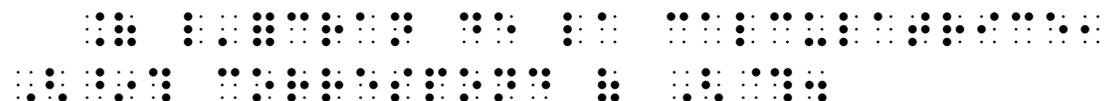
p) $225 \div 25$



q) $A \setminus B$



r) $a : b :: c : d$

s) À l'écran de la calculatrice, $2 \wedge 4$ correspond à 2^4 .

6. Signes d'égalité, d'inégalité, de comparaison

Points braille	Description	Représentation graphique
⠠	égal	=
⠠⠨	différent de; non-égal	≠
⠠⠨⠠	environ égal à; approximativement égal à	≈ ou ≐
⠠⠨⠠⠨	est semblable à	~
⠠⠨⠠⠨⠠	congru; isométrique	≡
⠠⠨⠠⠨⠠⠨	identique à; modulo	≡
⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠	n'est pas identique à	≢
⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨	correspond à	≐
⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠	plus grand que; supérieur à; parenthèse angulaire	>
⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨	plus grand ou égal à; supérieur ou égal à	≥
⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠	plus petit que; inférieur à	<
⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨	plus petit ou égal à; inférieur ou égal à	≤
⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠	très supérieur à; ordre décroissant	≫
⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨	très inférieur à; ordre croissant	≪
⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠	postérieur à; suit	⋈
⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨	antérieur à; précède	⋇
⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠	suit au sens large	⋈
⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨	précède au sens large	⋇
⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠	parallèle	//
⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨	n'est pas parallèle	⋈
⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠	perpendiculaire	⊥
⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨	parce que	∴
⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠	donc; par conséquent	∴

Dans une équation mathématique, les signes d'égalité, d'inégalité et de comparaison sont accolés sur le terme qui précède et sur celui qui suit.

Exemple 37:

a) $-5 + -1 = -6$

⠠⠨⠠⠭⠠⠼⠠⠨⠠⠤⠠⠼⠠⠨⠠⠠⠠⠠⠠⠠

b) $\overline{PS} \cong \overline{RQ}$

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

c) $PS \parallel RQ$

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

d) $15 + 36 \leq ?$

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

e) $12 + 4 \neq 12 \times 4$

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

f) $r \approx -0,6$

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

g) $a \cdot b < 0$

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

h) $1 \text{ cm} \hat{=} 100 \text{ km}$

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

i) $V_{\text{boule}} = \frac{4\pi r^3}{3}$

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

j) $\therefore x = -1 \ \wedge \ y = 2$

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

k) si le symbole « > » signifie **plus grand que**.

$12 > 8$
 $13 > 12$
 $10 > 5$
 $12 > 10$
 $12 > 8$
 $12 > 10$

l) la notation de Hardy $f \ll g$

$1 << x^2$
 $1 << x^3$
 $1 << x^4$
 $1 << x^5$

m) la notation de Hardy $f \ll g$ signifie que f est négligeable...

$1 << x^2$
 $1 << x^3$
 $1 << x^4$
 $1 << x^5$

En abrégé :

$1 << x^2$
 $1 << x^3$
 $1 << x^4$
 $1 << x^5$

7. Parenthèses, accolades, crochets, barres verticales

Points braille	Description	Représentation graphique
⠠ ⠠	parenthèses ouvrantes et fermantes	()
⠠⠠ ⠠⠠	parenthèses ouvrantes et fermantes sur plusieurs lignes (en linéaire seulement)	()
⠠ ⠠	crochets ouvrants et fermants	[]
⠠⠠ ⠠⠠	crochets ouvrants et fermants sur plusieurs lignes (en linéaire seulement)	[]
⠠⠠ ⠠⠠	crochets doubles	[]
⠠⠠ ⠠⠠	accolades ouvrantes et fermantes	{ }
⠠⠠ ⠠⠠	accolades ouvrantes et fermantes sur plusieurs lignes (en linéaire seulement)	{ }
⠠ ⠠	barres verticales (valeur absolue, module)	
⠠⠠ ⠠⠠	barres verticales sur plusieurs lignes (matrice) en linéaire seulement	
⠠⠠ ⠠⠠	doubles barres verticales (norme)	
⠠⠠ ⠠⠠	doubles barres verticales sur plusieurs lignes (en linéaire seulement)	
⠠⠠ ⠠⠠	parenthèses angulaires	< >
⠠⠠ ⠠⠠	fonctions plancher	⌊ ⌋
⠠⠠ ⠠⠠	fonctions plafond	⌈ ⌉

Remarque 1 : en CBSQ, les symboles représentant les **accolades** et les **crochets** sont différents de ceux du CBFU (accolades: ⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠ crochets: ⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠).

Remarque 2 : si les accolades ou les crochets sont littéraires et ne font pas partie de l'expression mathématique, on doit utiliser les symboles correspondants du CBFU.

Remarque 3 : si la parenthèse fait partie de l'expression mathématique, le modificateur ⠠ se place devant la parenthèse. Si elle ne fait pas partie de l'expression mathématique, il se place après la parenthèse (voir exemples **38 q)** et r)).

Exemple 38 :

a) a) $(4 + 2) \times 6 = 36$
 $\text{⠠(4+2)⠨⠠}\times 6=36$

b) a) $f(x) = 3^x$
 $f(x)=3^x$

c) a) $((a+b)(c+d))$
 $((a+b)(c+d))$

d) a) $\left(\frac{a+b}{c+d}\right)$
 $\left(\frac{a+b}{c+d}\right)$

e) a) $[-5, 5]$
 $[-5, 5]$

f) a) $E [F$
 $E [F$

g) a) $]a, b[$
 $]a, b[$

h) a) \int_0^1



i) a) $[(a+b)(c+d)]$



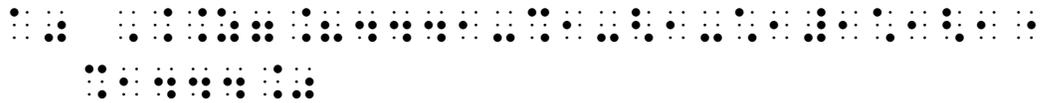
j) a) {mer., jeu., ven.}



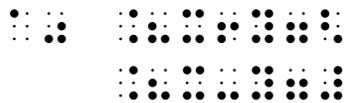
k) a) $\{u_n\}$



l) a) $\mathbb{Z} = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$



m) a) $\begin{cases} x+y=2 \\ x-y=0 \end{cases}$



La lettre d'identification fait partie de la disposition spatiale (17. Disposition spatiale, table de variation, matrices p. 93).

En abrégé :

⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠ ⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠ ⠠ ⠠⠠
⠠⠠ ⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠ ⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠
⠠ ⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠

- r) a) Valeur(s) de la variable « x » pour laquelle (lesquelles) la ou les valeurs de f(x) sont positives (f(x) ≥ 0).

⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠ ⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠ ⠠⠠
⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠

En abrégé :

⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠ ⠠ ⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠ ⠠ ⠠⠠⠠⠠
⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠ ⠠ ⠠⠠ ⠠ ⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠
⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠

8. Déterminants et matrices

Points braille	Description
⠏⠕⠏⠁⠗⠊⠑	changement de ligne dans une notation linéaire

En braille, les déterminants et matrices sont transcrits, dans la mesure du possible, comme en imprimé. Dans ce cas:

- en disposition spatiale, les barres verticales ou parenthèses sont transcrites comme des symboles sur une seule ligne;
- la disposition spatiale est privilégiée (voir 17. **Disposition spatiale, table de variation, matrices** p. 93).

Toutefois, si les expressions ou termes, dans les déterminants ou matrices, sont disproportionnés, on peut adopter l'écriture linéaire en utilisant le symbole ⠏⠕⠏⠁⠗⠊⠑ (changement de ligne dans un tableau). Dans ce cas, les symboles d'enserrement sont transcrits comme des symboles sur plusieurs lignes au début et à la fin du déterminant ou de la matrice.

Exemple 39 :

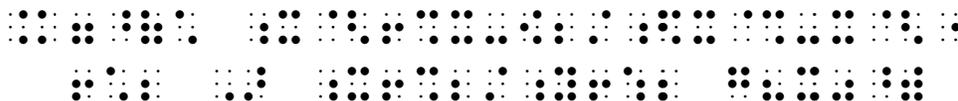
a) a) $\binom{5}{2}$ ou C_5^2

⠏⠕⠏⠁⠗⠊⠑ ⠂⠒⠒ ⠂⠒⠒⠒ ⠂⠒⠒⠒⠒ ⠂⠒⠒⠒⠒⠒ ⠂⠒⠒⠒⠒⠒⠒⠒

⠂⠒⠒⠒⠒

⠏⠕⠏⠁⠗⠊⠑ ⠂⠒⠒⠒⠒⠒⠒⠒ ⠂⠒⠒⠒⠒⠒ ⠂⠒⠒⠒⠒⠒⠒⠒ ⠂⠒⠒⠒⠒⠒⠒ ⠂⠒⠒⠒⠒⠒⠒⠒⠒⠒⠒⠒⠒⠒

b)
$$K = \begin{bmatrix} 1 & \frac{x^2+3x-9}{6x^3-x^2+1} \\ \frac{x+3}{y+5} & g(x) \end{bmatrix}$$



9. Indices, exposants, éléments au-dessous, éléments au-dessus

Points braille	Description	Représentation graphique
⠇	indicateur d'indice	
⠏	indicateur d'exposant	
⠇⠇	indicateur d'indice placé à gauche	
⠏⠏	indicateur d'exposant placé à gauche	
⠇⠇⠇	éléments placés au-dessous	
⠏⠏⠏	éléments placés au-dessus	

Pour enlever toute ambiguïté, si l'indice ou l'exposant est complexe, on l'insère entre symboles de bloc.

Si une expression mathématique possède un indice et un exposant, on transcrit l'indice avant l'exposant.

Si dans l'imprimé, l'indice ou l'exposant sont écrits à gauche, en braille, ils sont écrits à droite et le symbole d'indice ou d'exposant est précédé du modificateur mathématique $\mathop{\cdot}$ (voir exemple 40 h)).

Exemple 40 :

a) $3 \times 3 \times 3 = 3^3$

⠇⠇⠇⠇⠇⠇⠇⠇⠇⠇⠇⠇⠇

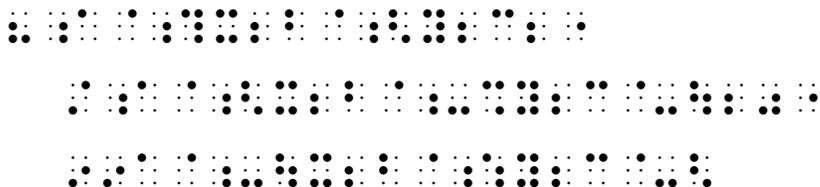
b) $2^2 + 3^3 - 1 = 5^2 + 5$

⠇⠇⠇⠇⠇⠇⠇⠇⠇⠇⠇⠇⠇⠇⠇⠇⠇⠇⠇⠇⠇

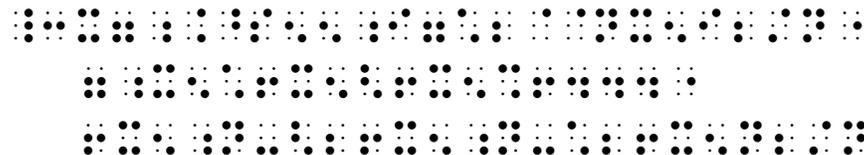
c) $2^x > 4^x$



d) $\left(\frac{a^{4x} b^{2y} c}{a^{2x} b^{-3y} c^{-8}} \right) \cdot a^{-8x} b^{5y} c^{-2}$



e) $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_{n-2} + x_{n-1} + x_n}{n}$



f) x_1^2



g) 3^{3^3}



c) \widehat{AB}



d) $\overline{PS} \cong \overline{RQ}$



e) le couple (\hat{Y}, i)



f) $\int_{\Gamma} f ds = \int_a^b$



g) $\overrightarrow{Grad} u$



h) $\overline{zz'} = \overline{z} \overline{z'}$



i) $\sigma_p \sqrt{\frac{pq}{n}} \approx \sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}}$



10. Fractions

Points braille	Description
⠐⠖	barre de fraction
⠐⠖⠐⠖⠐⠖	barre de fraction en disposition spatiale

Si, dans une fraction, le numérateur ou le dénominateur (ou les deux) sont complexes, on doit utiliser les symboles de bloc pour les encadrer.

Dans un nombre fractionnaire, le ⠐⠖ sépare l'entier de sa fraction.

En disposition spatiale, chaque extrémité de la barre de fraction soit ⠐⠖ et ⠖⠐ est plus longue d'une cellule de l'élément le plus long de part et d'autre du trait (voir exemples 42 h) et i)).

Exemple 42:

a) $1\frac{1}{2}$

⠐⠖⠐⠖⠐⠖⠐⠖⠐⠖

b) $\frac{3}{4} = \frac{120}{160}$

⠐⠖⠐⠖⠐⠖⠐⠖⠐⠖⠐⠖⠐⠖⠐⠖⠐⠖⠐⠖⠐⠖⠐⠖

c) $\frac{3x+y}{4x}$

⠐⠖⠐⠖⠐⠖⠐⠖⠐⠖⠐⠖⠐⠖⠐⠖⠐⠖⠐⠖⠐⠖⠐⠖⠐⠖

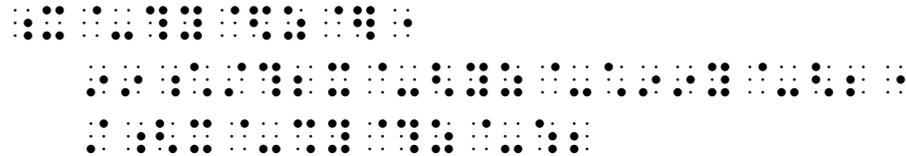
d) $\frac{\Delta y}{\Delta x}$

⠐⠖⠐⠖⠐⠖⠐⠖⠐⠖⠐⠖⠐⠖⠐⠖⠐⠖⠐⠖⠐⠖⠐⠖

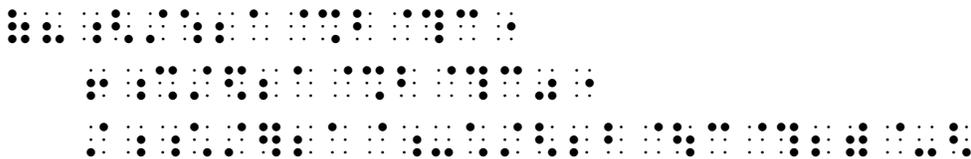
e)
$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$



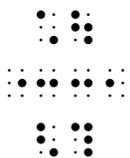
f)
$$\frac{x^{-4}y^6z^7 \cdot \frac{1}{4}x^{-2}yz^{-1} \cdot y^{-2}}{2x^{-3}y^4z^{-5}}$$



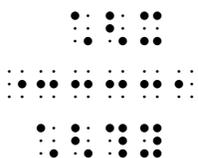
g)
$$\left[\frac{\left(\frac{2}{5}a^3b^4c + \frac{3}{6}a^3b^4c \right)}{\frac{1}{7}a^{-1/2}b^8c^4} \right]^{-2}$$



h) $\frac{18}{24}$



i) $\frac{12x}{124y}$



11. Radicaux

Points braille	Description	Représentation graphique
⠠	radical; racine	$\sqrt{\quad}$
⠠⠠	indicateur d'indice du radical	$\sqrt[n]{\quad}$

Exemple 43:

a) $\sqrt{36}$

⠠⠠⠠⠠⠠

b) $\sqrt[3]{64}$

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

Si la quantité sous le radical est complexe ou pour éviter toute ambiguïté, on utilise les symboles de bloc.

Exemple 44:

a) $\sqrt{x+y}$

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

b) $\sqrt[6]{(a+b)^3} = \sqrt{a+b}$

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

c) $3\sqrt[3]{x+y}$

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

d) $\sqrt[m+n]{p+q}$

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

e) $\sqrt{\sqrt[3]{x}} = \sqrt[3]{\sqrt{x}}$

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

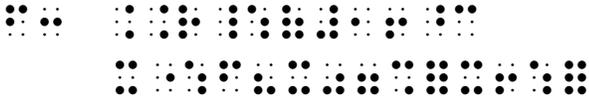
Fonctions

On doit mettre un espace après le deux-points dans la notation des fonctions pour le différencier du signe de division.

Exemple 48 :

$$f : \mathbb{R} \rightarrow [0, +\infty[$$

$$x \mapsto f(x) = 3 |x + 5|$$



13. Notation ensembliste

Points braille	Description	Représentation graphique
⠠⠠⠠⠠	inclus	\subset
⠠⠠⠠⠠	non inclus	$\not\subset$
⠠⠠⠠⠠⠠	inclus au sens large	\subseteq
⠠⠠⠠⠠⠠	non inclus au sens large	$\not\subseteq$
⠠⠠⠠	contient	\supset
⠠⠠⠠	ne contient pas	$\not\supset$
⠠⠠⠠	appartient à	\in
⠠⠠⠠	n'appartient pas à	\notin
⠠⠠⠠	union	\cup
⠠⠠⠠	intersection	\cap
⠠⠠⠠	différence d'ensembles (moins)	\setminus
⠠⠠⠠⠠⠠	ensemble des nombres naturels	\mathbb{N}
⠠⠠⠠⠠⠠	ensemble des nombres entiers	\mathbb{Z}
⠠⠠⠠⠠⠠	ensemble des nombres complexes	\mathbb{C}
⠠⠠⠠⠠⠠	ensemble des nombres décimaux	\mathbb{D}
⠠⠠⠠⠠⠠⠠	ensemble des nombres irrationnels	\mathbb{Q}'
⠠⠠⠠⠠⠠	ensemble des nombres rationnels	\mathbb{Q}
⠠⠠⠠⠠⠠	ensemble des nombres réels	\mathbb{R}

14. Symboles divers

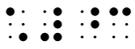
Points braille	Description	Représentation graphique
⠠⠠⠠⠠⠠⠠	masse solaire	\odot
⠠⠠	prime (minute)	'
⠠⠠⠠	seconde	"
⠠⠠⠠	angle	\sphericalangle
⠠⠠⠠	infini	∞
⠠⠠⠠	factorielle	!
⠠⠠	tel que; étant donné que	:
⠠⠠	tel que; étant donné que	
⠠⠠⠠	quantificateur existentiel (il existe au moins un)	\exists
⠠⠠⠠⠠	négation du quantificateur universel	\nexists
⠠⠠⠠⠠	il existe un et un seul (il existe un unique)	$\exists!$
⠠⠠⠠	quantificateur universel (pour tout, quel que soit)	\forall
⠠⠠⠠⠠	négation du quantificateur universel	\nforall
⠠⠠⠠	pour cent	%
⠠⠠⠠⠠	pour mille	‰
⠠⠠⠠	dollar	\$
⠠⠠⠠	cent	¢

Points braille	Description	Représentation graphique
⠠⠨	coche	✓
⠠⠧⠨	h barré (constante de Dirac)	\hbar
⠠⠨⠠	négation logique	\neg
⠠⠠⠠⠠⠠⠠	barres de dénombrement	
⠠⠠⠠	dérivée partielle (d script minuscule)	∂
⠠⠠⠠⠠	delta; laplacien; variation	Δ
⠠⠠⠠	d'alembertien (petit carré)	\square
⠠⠠⠠	co-variante; différentielle absolue	∇
⠠⠠⠠	ensemble vide; diamètre	\emptyset
⠠⠠⠠	différence symétrique	$\underline{\vee}$
⠠⠠⠠	composition de relation; rond	\circ
⠠⠠⠠	degré; numéro	\circ
⠠⠠⠠⠠	puissance	\mathcal{P}
⠠⠠⠠	directement proportionnel	\propto

Remarque : les symboles infini $\cdot\cdot\cdot\cdot$ et cent $\cdot\cdot\cdot\cdot$ sont identiques. C'est le contexte qui détermine le symbole. En cas d'ambiguïté, on écrit le modificateur mathématique devant le symbole d'infini $\cdot\cdot\cdot\cdot$.

Exemple 50 :

a) 10¢



b) 2,50\$



c) 75%



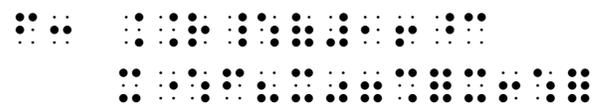
d) 12‰



e) ✓ lait



f) $f : \mathbb{R} \rightarrow [0, +\infty$
 $x \mapsto f(x) = 3 |x + 5|$



Remarque : les finales du type « ième » sont transcrites comme dans l'imprimé, sans utilisation de l'abrégé.

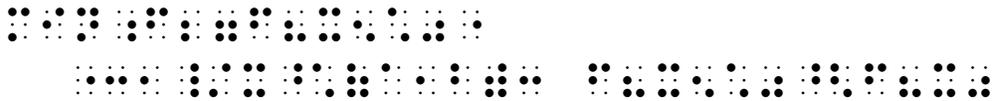
g) n° 12



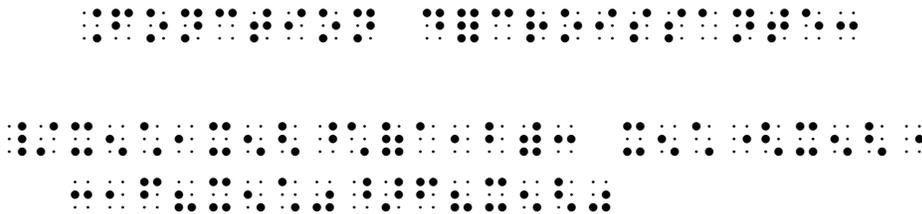
h) 1°

i) 1^{er}

Remarque : on doit laisser un espace après le deux-points ⠆ dans la notation des fonctions pour le différencier du signe de division.

j) $\min f = f(x_1) \Leftrightarrow \forall x \in [a, b]: f(x_1) \leq f(x)$ 

k) Fonction décroissante:

 $\forall x_1, x_2 \in [a, b]: x_1 < x_2 \Rightarrow f(x_1) \geq f(x_2)$


l) 30 °C



m) t ° h



15. Formes

Points braille	Description	Représentation graphique
⠠⠠⠠⠠	cercle	○
⠠⠠⠠⠠⠠	rectangle	□
⠠⠠⠠⠠⠠	triangle	△
⠠⠠⠠⠠	carré	□

Les formes les plus courantes (cercle, rectangle, triangle, carré) sont transcrites telles que présentées dans le tableau ci-dessus.

On peut également utiliser deux ou plusieurs caractères braille pour exprimer une forme quelconque; dans ce cas, l'indicateur de début de forme ⠠⠠⠠⠠ initie l'expression et l'indicateur de fin de forme ⠠⠠⠠⠠⠠ détermine la fin de la séquence de caractères qui représente la forme. On doit alors indiquer, dans la note du transcripteur, le symbole choisi.

⠠⠠⠠⠠ début de forme

⠠⠠⠠⠠⠠ fin de forme

Exemple 51 :

a) triangle isocèle ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

b) parallélogramme ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

c) en forme de pomme ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

Remarque 1: tous les symboles de forme sont utilisés en appliquant les mêmes règles d'espacement que les autres symboles du présent code.

Remarque 2 : il est préférable de transcrire les formes uniquement si elles sont nécessaires à la compréhension de la situation mathématique. Sinon, on utilise un symbole d'omission (voir exemple 52 b)).

Exemple 52 :

a)

1. Dans chaque énoncé ci-dessous, remplacez le carré et le cercle par des nombres appropriés. Choisissez ensuite l'opération qui permet de résoudre le problème.

a) Gary est âgé de □ ans. Dans combien d'années aura-t-il ○ ans ?

1) □ + ○

2) □ - ○

3) ○ - □

Braille representation of the problem and options above:

Braille representation of the options above:

b) $8 + \triangle = 12$

Braille representation of the equation above:

16. Flèches

Points braille	Description	Représentation graphique
⠠⠠⠠⠠	flèche montante de gauche à droite : croissant	\nearrow
⠠⠠⠠⠠	flèche verticale vers le haut	\uparrow
⠠⠠⠠⠠	flèche montante de droite à gauche	\nwarrow
⠠⠠⠠⠠	si alors; tend vers; vers	\rightarrow
⠠⠠⠠⠠	flèche double horizontale; au-dessus de gauche à droite, en dessous de droite à gauche : réversibilité	\rightleftarrows
⠠⠠⠠⠠	flèche horizontale vers la gauche	\leftarrow
⠠⠠⠠⠠	flèche descendante de gauche à droite : décroissant	\searrow
⠠⠠⠠⠠	flèche verticale vers le bas	\downarrow
⠠⠠⠠⠠	flèche descendante de droite à gauche	\swarrow
⠠⠠⠠⠠	correspond à; a pour image	\mapsto
⠠⠠⠠⠠	flèche horizontale dans les deux sens	\leftrightarrow
⠠⠠⠠⠠	implication logique; implique; entraîne à droite	\Rightarrow
⠠⠠⠠⠠⠠	négation de l'implication logique	\nRightarrow
⠠⠠⠠⠠	implication logique à gauche; est impliqué par; entraîne à gauche	\Leftarrow
⠠⠠⠠⠠⠠	négation de l'implication logique à gauche	\nLeftarrow
⠠⠠⠠⠠⠠	équivalence logique; équivaut à	\Leftrightarrow
⠠⠠⠠⠠⠠⠠	négation de l'équivalence logique	\nLeftrightarrow

17. Disposition spatiale, table de variation, matrices

Règles générales

Toute notation mathématique en disposition spatiale est dégagée du corps du texte.

Une ligne vide est laissée avant et après une expression mathématique en disposition spatiale.

Ni le modificateur mathématique ni l'indicateur de changement de code ne sont requis.

Lorsqu'on dispose des équations côte à côte, on doit laisser un minimum de 3 cellules vides entre l'élément le plus long de chaque équation (voir exemple **54 n**).

L'identification d'un exercice, que ce soit une lettre, un chiffre ou autres, peut faire partie de la disposition spatiale (voir exemple **54 n**).

Addition, soustraction et multiplication

Les chiffres, les signes d'opération ou de comparaison, les fractions, les symboles monétaires, les virgules décimales, les abréviations de mesure, les coefficients, les lettres, les indicateurs d'exposant ou d'indice sont alignés verticalement entre eux.

Les signes d'opération sont disposés dans la colonne de cellules à l'extrémité gauche de la largeur globale de l'opération.

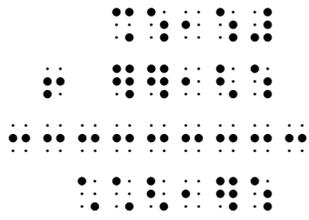
Chaque extrémité du trait d'égalité, formé d'une suite de ⠠⠨ , est plus longue d'une cellule de l'élément le plus long de part et d'autre du trait.

Exemple 54 :

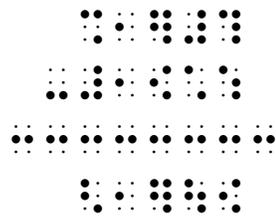
a)

$$\begin{array}{r}
 508 \\
 2876 \\
 59 \\
 + 427 \\
 \hline
 3870
 \end{array}$$

b)

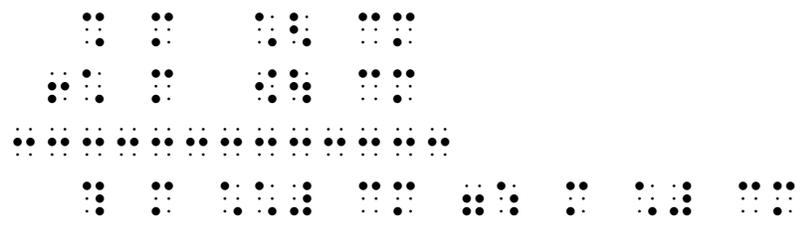
$$\begin{array}{r}
 35,50 \\
 +77,25 \\
 \hline
 112,75
 \end{array}$$


c)

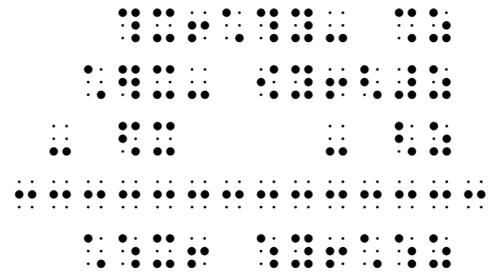
$$\begin{array}{r}
 3,704 \\
 -0,915 \\
 \hline
 2,789
 \end{array}$$


d)

$$\begin{array}{r}
 3 \text{ m } 12 \text{ cm} \\
 +1 \text{ m } 98 \text{ cm} \\
 \hline
 4 \text{ m } 110 \text{ cm} = 5 \text{ m } 10 \text{ cm}
 \end{array}$$

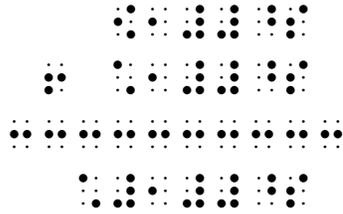


e)

$$\begin{array}{r}
 4x + 14y - 3z \\
 17x - 9y + 20z \\
 - 6x \quad - 2z \\
 \hline
 15x + 5y + 15z
 \end{array}$$


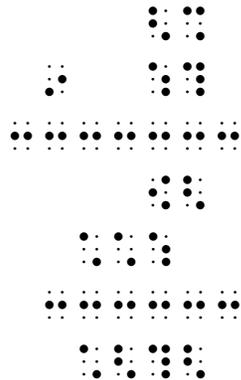
f)

$$\begin{array}{r} 9,00\$ \\ +1,00\$ \\ \hline 10,00\$ \end{array}$$



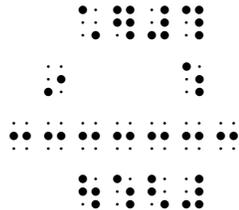
g)

$$\begin{array}{r} 23 \\ \times 54 \\ \hline 92 \\ 115 \\ \hline 1242 \end{array}$$



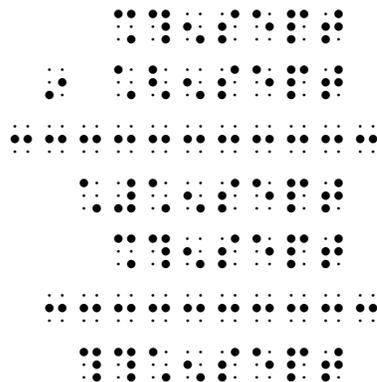
h)

$$\begin{array}{r} 1704 \\ \times 5 \\ \hline 8520 \end{array}$$



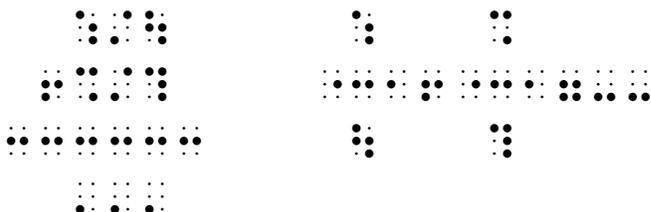
i)

$$\begin{array}{r} 34_{\text{sept}} \\ \times 12_{\text{sept}} \\ \hline 101_{\text{sept}} \\ 34_{\text{sept}} \\ \hline 441_{\text{sept}} \end{array}$$



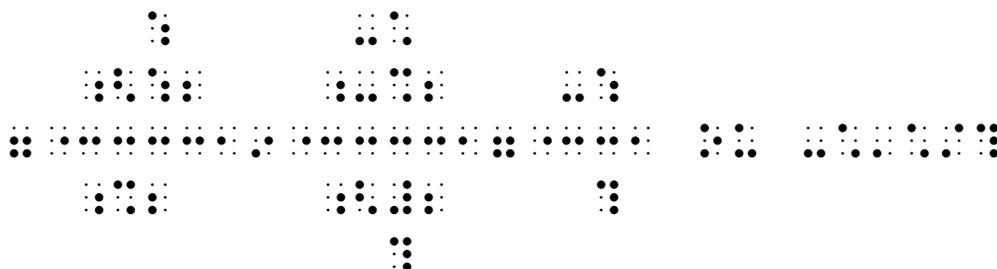
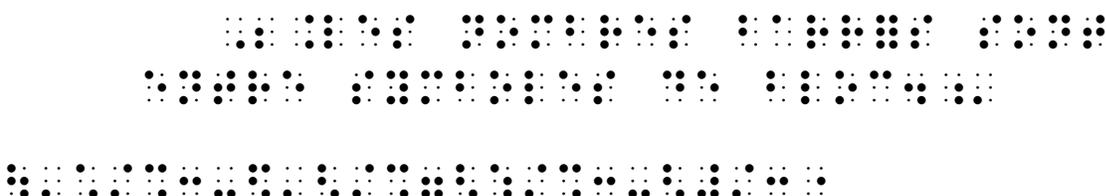
j)

$$\frac{5}{8} + \frac{3}{4} = ?$$



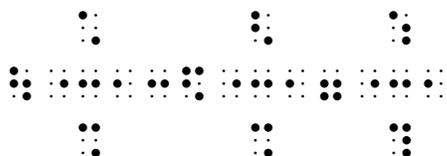
k)

$$8\frac{1}{3} \div -6\frac{2}{3} = \frac{25}{3} \div \frac{-20}{3} = \frac{25}{3} \times \frac{-3}{20} = \frac{-5}{4} \text{ ou } -1\frac{1}{4}$$



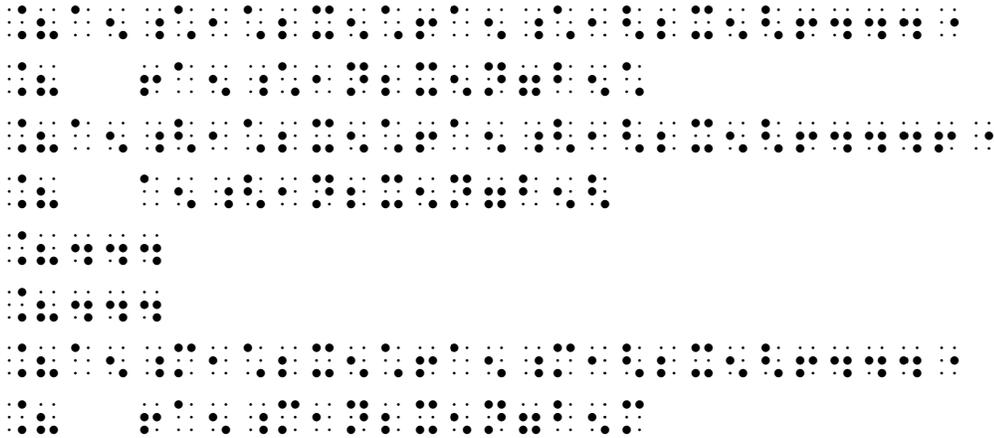
l)

$$8\frac{1}{3} \div 6\frac{2}{3} = \frac{5}{4}$$



m)

$$\left\{ \begin{array}{l} a_{1,1}x_1 + a_{1,2}x_2 + \dots + a_{1,n}x_n = b_1 \\ a_{2,1}x_1 + a_{2,2}x_2 + \dots + a_{2,n}x_n = b_2 \\ \vdots \\ \vdots \\ a_{m,1}x_1 + a_{m,2}x_2 + \dots + a_{m,n}x_n = b_m \end{array} \right.$$



n)



Reproduis et complète les calculs suivants.

a)
$$\begin{array}{r} 643 \\ \times 8 \\ \hline 24 \\ \square \\ + 4800 \\ \hline 5144 \end{array}$$

b)
$$\begin{array}{r} 375 \\ \times 4 \\ \hline \square \\ 280 \\ + 1200 \\ \hline 1500 \end{array}$$

c)
$$\begin{array}{r} 717 \\ \times 3 \\ \hline 21 \\ 30 \\ \square \\ + \square \\ \hline 2151 \end{array}$$

d)
$$\begin{array}{r} 486 \\ \times \square \\ \hline 42 \\ 560 \\ + 2800 \\ \hline 3402 \end{array}$$

Braille representation of the instruction: Reproduis et complète les calculs suivants.

Braille representation of calculation (a) for reproduction.

Braille representation of calculation (b) for reproduction.

Braille representation of calculation (c) for reproduction.

Braille representation of calculation (d) for reproduction.

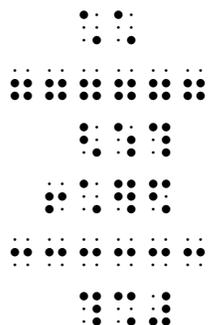
Retenues

Les retenues au-dessus de chaque colonne respective d'une addition ou d'une multiplication sont séparées par une série de $\ddot{\cdot}$ de la même longueur que le trait d'égalité.

Exemple 55 :

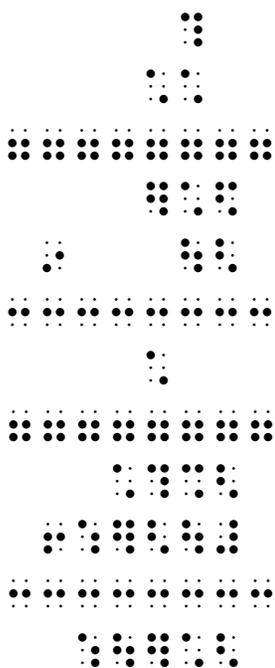
a)

$$\begin{array}{r} \overset{1}{2} \overset{1}{5} 4 \\ + 176 \\ \hline 430 \end{array}$$



b)

$$\begin{array}{r} \overset{4}{1} \overset{1}{7} 16 \\ \times 82 \\ \hline \overset{1}{1} 432 \\ + 57280 \\ \hline 58712 \end{array}$$



Division

Les chiffres constituant le dividende, les produits partiels et les différences retiennent en braille la disposition de l'imprimé.

Le symbole de la division \div est placé dans la cellule entre le dividende et le diviseur sans espace.

La barre de séparation $\overline{\quad}$ commence dans la colonne contenant le symbole de la division et se poursuit sur toute l'étendue de la disposition plus une cellule.

Lorsqu'une virgule décimale apparaît dans le dividende, une colonne de cellules vides est laissée aux endroits correspondant à cette virgule, sauf dans la barre de séparation (voir exemple **56 d**).

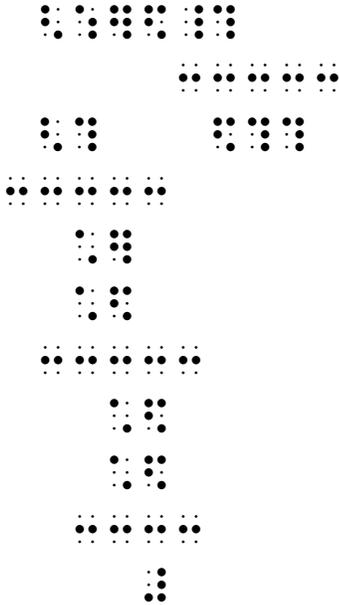
La lettre R, minuscule ou majuscule, servant à identifier le reste de la division est précédée d'un espace (voir exemple **56 e**).

Pour insérer un commentaire dans une disposition spatiale, on utilise l'indicateur d'appel de note qui, comme dans le CBFU, est obligatoirement précédé d'un espace et immédiatement suivi de l'identificateur de la note (voir **56 f**).

Exemple 56 :

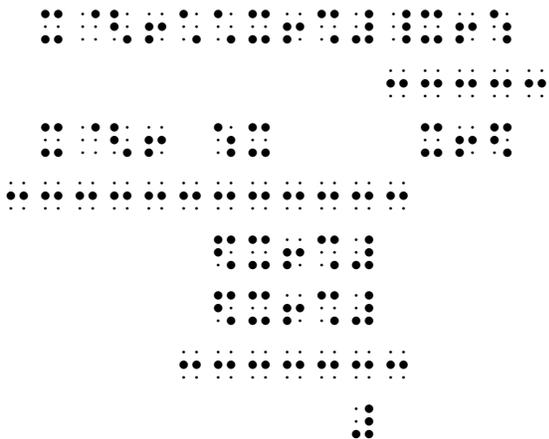
a)

$$\begin{array}{r}
 2576 \overline{)4} \\
 \underline{24} \quad 644 \\
 17 \\
 \underline{16} \\
 16 \\
 \underline{16} \\
 0
 \end{array}$$



b)

$$\begin{array}{r}
 x^2 + 11x + 30 \overline{)x + 5} \\
 \underline{x^2 + 5x} \quad x + 6 \\
 6x + 30 \\
 \underline{6x + 30} \\
 0
 \end{array}$$

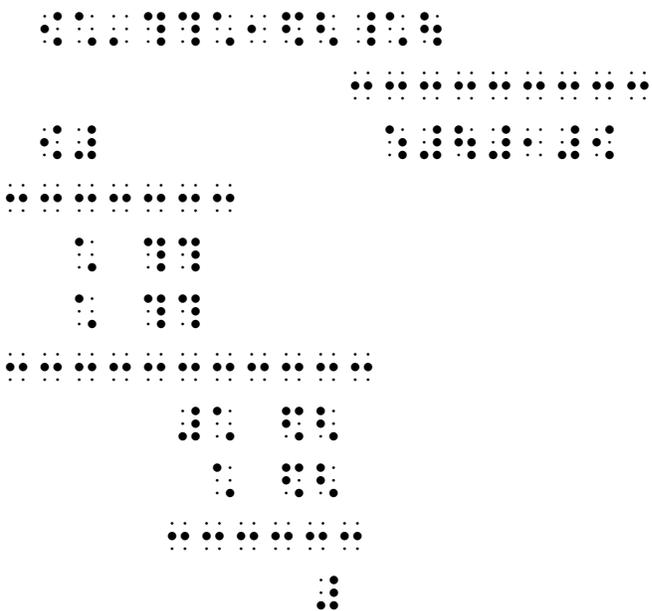


c)

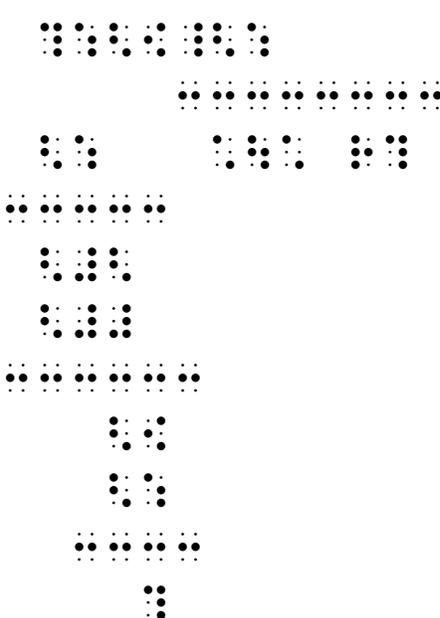
452) 8



d)

<p>91 441,62 18</p> <hr/> <p>90 5080,09</p> <p>1 44</p> <p>1 44</p> <hr/> <p>01 62</p> <p>1 62</p> <hr/> <p>0</p>	
--	---

e)

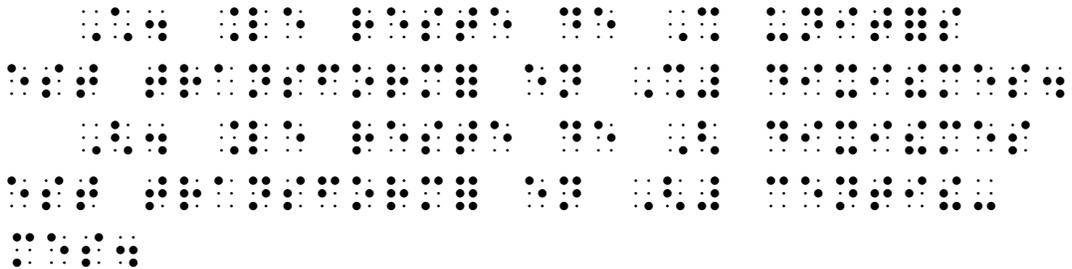
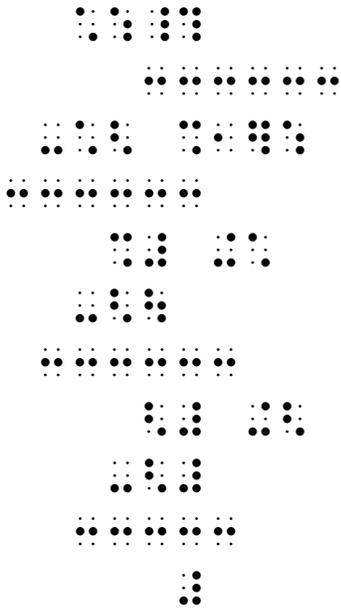
<p>4529 25</p> <hr/> <p>25 181 r4</p> <hr/> <p>202</p> <hr/> <p>200</p> <hr/> <p>29</p> <hr/> <p>25</p> <hr/> <p>4</p>	
---	--

f)

$$\begin{array}{r}
 15 \quad | \quad 4 \\
 - 12 \quad | \quad 3,75 \\
 \hline
 30 \quad \leftarrow \\
 - 28 \\
 \hline
 20 \quad \leftarrow \\
 - 20 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

Le reste de 3 unités est transformé en 30 dixièmes.

Le reste de 2 dixièmes est transformé en 20 centièmes.



Annulation

L'indicateur d'annulation qui sert à indiquer une partie d'une expression mathématique annulée en imprimé est représenté par les symboles de bloc. L'annulation en braille exige une disposition spatiale pour toute fraction, partie de fraction, ou pour tout élément contenant une annulation en imprimé. Ce procédé doit être signalé par une note du transcripteur.

Remarque : les nombres ou chiffres écrits au-dessus de chaque colonne respective d'une opération sont séparés par une série de ⠠ de la même longueur que le trait d'égalité.

Exemple 57 :

a)

$$\begin{array}{r}
 ^8 ^{10} \\
 3\cancel{9}2 \\
 -234 \\
 \hline
 158
 \end{array}$$

b)

$$\begin{array}{r}
 \textcircled{2} \\
 1\cancel{2} \\
 -0,14 \\
 \hline
 1,18
 \end{array}$$

c)

$$\begin{array}{r}
 \cancel{xy} \\
 \hline
 \cancel{xy}z
 \end{array}$$

d)

$$\frac{\cancel{(x+y)}}{\cancel{(x+y)}(y+z)} = \frac{1}{y+z}$$

Omission

Dans la disposition spatiale, les symboles \dots , \dots , \dots , \dots , \dots sont utilisés sans tenir compte du signe d'omission représenté en imprimé.

Le symbole choisi doit être expliqué dans une note du transcripateur précédant l'exercice ou en début de volume.

S'il est important d'indiquer le nombre de symboles d'omission, il faut choisir le symbole d'omission approprié.

Exemple 58 :

a)

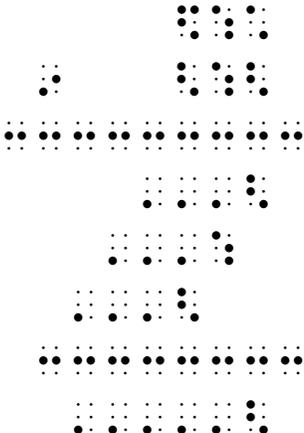
$$\begin{array}{r} 40 \\ +70 \\ \hline ??? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 642 \\ -??? \\ \hline 453 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 300 \\ +500 \\ \hline ? \end{array}$$

b)

	651
x	252
	●●●2
	●●●5
	●●●2
	●●●●2



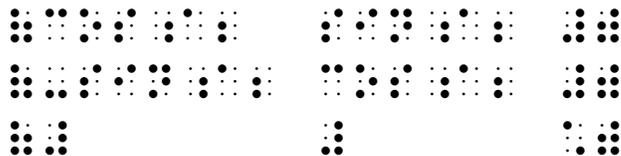
Déterminants et matrices

Chaque ligne braille doit contenir les symboles d'enserrement alignés verticalement.

Chaque entrée est alignée à gauche de sa colonne et le plus haut possible dans sa rangée. Les colonnes sont séparées par une cellule vide.

Exemple 59 :

$$\begin{bmatrix} \cos a & \sin a & 0 \\ -\sin a & \cos a & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$



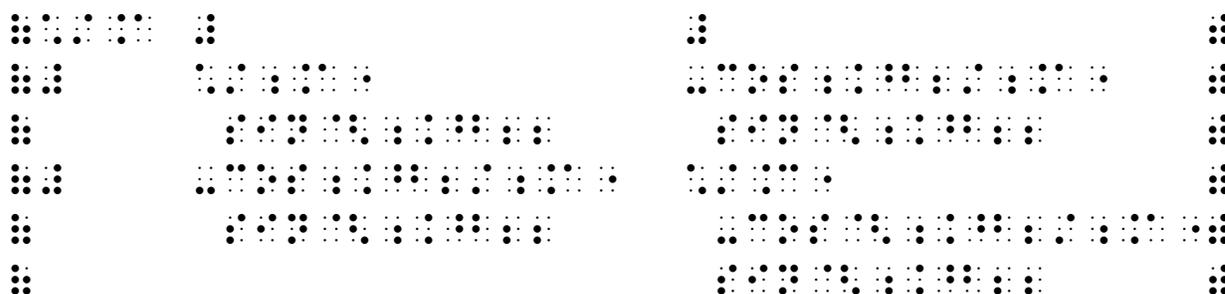
On doit disposer autant que possible le déterminant et la matrice sur une seule page braille. Toutefois, si les expressions ou les termes sont disproportionnés, on peut adopter certaines techniques :

- une entrée peut se poursuivre sur plusieurs lignes braille avec un débordement d'une cellule à partir de la marge de sa colonne respective (voir **Règles générales, D. Coupure d'une expression mathématique** p.17). Les rangées successives d'une colonne sont transcrites sans ligne vide (voir exemple **60 a**).
- une entrée peut se poursuivre sur plusieurs lignes braille et chaque débordement est aligné à gauche dans sa colonne respective. Les rangées successives d'une colonne sont transcrites avec une ligne vide. La fraction peut être faite en disposition spatiale lorsque cela permet de récupérer des espaces. La rangée contenant cette fraction devra être précédée et suivie d'une ligne vide (voir exemples **60 b c**).
- lorsqu'une omission est représentée par un point isolé dans une ou plusieurs rangées à l'intérieur de chaque colonne, elle est indiquée par des points de suspension justifiés à gauche dans chaque colonne (voir exemple **60 d**).
- lorsque cette omission est représentée par des points non isolés dans une ou plusieurs rangées à l'intérieur des colonnes, ou si certaines colonnes ne contiennent pas de point, le symbole \ddots est utilisé et s'étend à partir de la première cellule de la première colonne jusqu'à l'autre extrémité de la dernière colonne de la plus longue entrée (voir exemples **60 e f**).
- lorsque les points de suspension sont présentés en diagonale, on les transcrit par $\ddots \ddots \ddots$ (voir exemple **60 g**)

Exemple 60 :

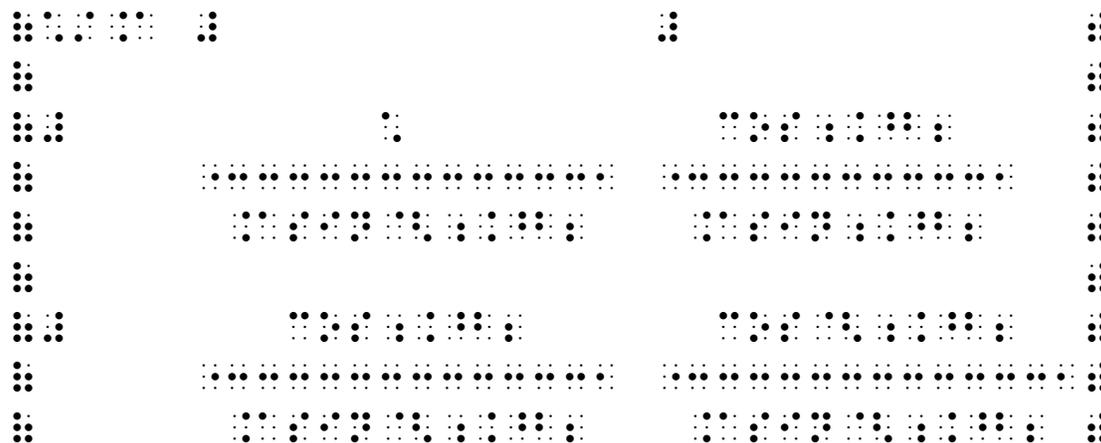
a)

$$\begin{bmatrix} \frac{1}{A} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{A \sin^2 \beta} & -\frac{\cos \beta}{A \sin^2 \beta} \\ 0 & -\frac{\cos \beta}{A \sin^2 \beta} & \frac{1}{C} - \frac{\cos^2 \beta}{A \sin^2 \beta} \end{bmatrix}$$



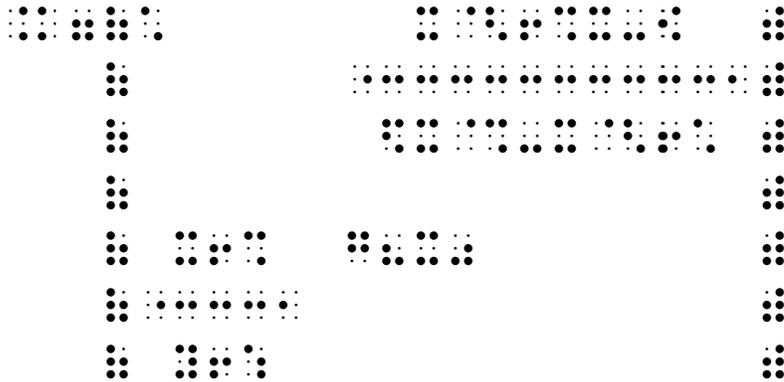
b)

$$\begin{bmatrix} \frac{1}{A} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{A \sin^2 \beta} & \frac{\cos \beta}{A \sin \beta} \\ 0 & \frac{\cos \beta}{A \sin^2 \beta} & \frac{\cos^2 \beta}{A \sin^2 \beta} \end{bmatrix}$$



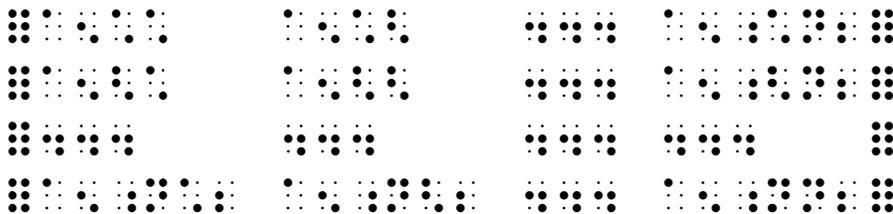
c)

$$K = \begin{bmatrix} 1 & \frac{x^2 + 3x - 9}{6x^3 - x^2 + 1} \\ \frac{x+3}{y+5} & g(x) \end{bmatrix}$$



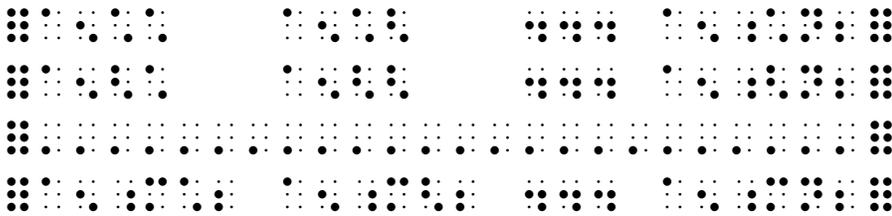
d)

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdots & \cdot \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{vmatrix}$$



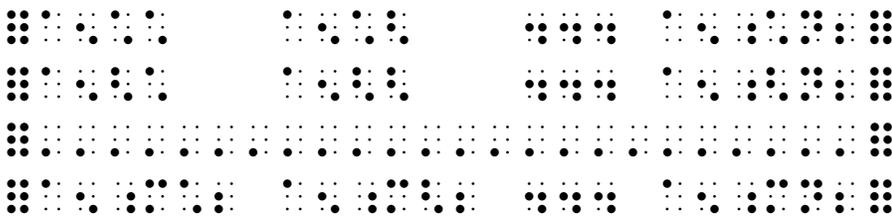
e)

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{vmatrix}$$



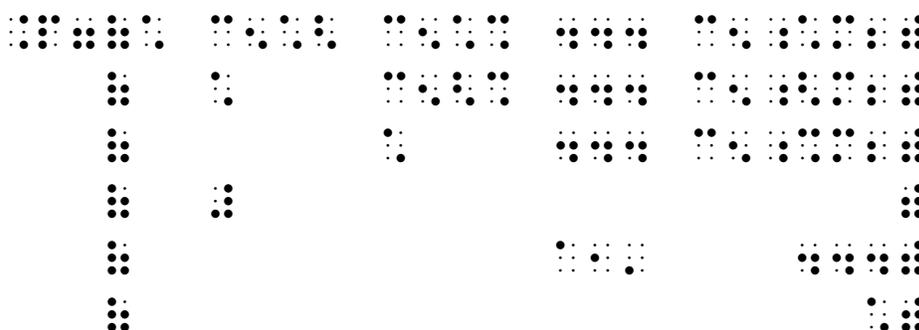
f)

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{vmatrix}$$



g)

$$P = \begin{bmatrix} 1 & c_{12} & c_{13} & \dots & c_{1m} \\ & 1 & c_{23} & \dots & c_{2m} \\ & & 1 & \dots & c_{3m} \\ & 0 & & \ddots & \vdots \\ & & & & 1 \end{bmatrix}$$



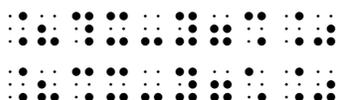
Système d'équation

Chaque élément doit suivre immédiatement le symbole d'enserrement de gauche et se terminer dans la cellule précédant le symbole d'enserrement de droite. Cependant, lorsque l'alignement vertical doit être indiqué, au moins un des éléments suit immédiatement le signe d'enserrement de gauche et au moins un des éléments se termine dans la cellule qui précède le symbole d'enserrement de droite.

Exemple 61 :

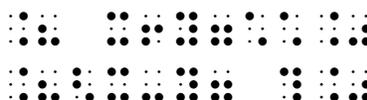
a)

$$\begin{cases} 4x - y = 3 \\ 3x - y = 1 \end{cases}$$



b)

$$\begin{cases} x + y = 11 \\ 2x - y = 4 \end{cases}$$



Droite numérique

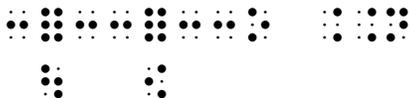
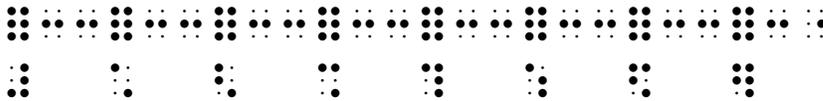
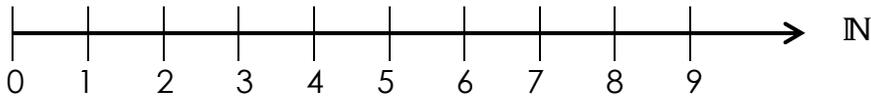
Points braille	Description	Représentation graphique
⠇	barre verticale	
⠆⠆⠆⠆	ligne fine (longueur variable)	—
⠆⠆⠆⠆⠆⠆	ligne épaisse (longueur variable)	—
⠇⠇	point vide	○
⠇⠇	point plein	●
⠆	pointe de flèche vers la droite	>
⠅	pointe de flèche vers la gauche	<

La droite numérique doit être transcrite sur la même page braille. La transcription commence à la marge de gauche. Si la totalité de la droite numérique ne peut être maintenue sur la largeur de la page braille, une coupure est effectuée entre deux symboles de graduation. L'indicateur de continuation ⠇⠇ placé à l'endroit de la coupure indique que la droite se poursuit dans la troisième cellule. Une ligne vide sépare le début de la droite numérique et son débordement.

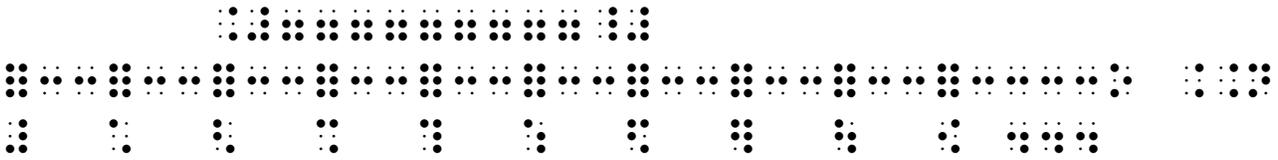
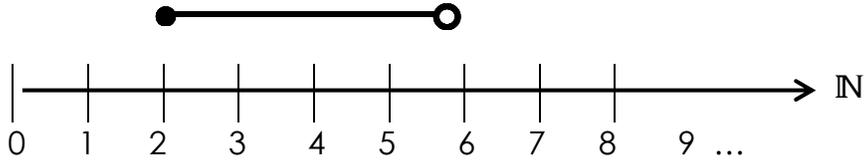
Remarque : pour faciliter la lecture tactile de certaines droites numériques, il est préférable de la représenter soit à la verticale ou en utilisant les procédés de fabrication de dessins en relief (voir exemple 62 d).

Exemple 62 :

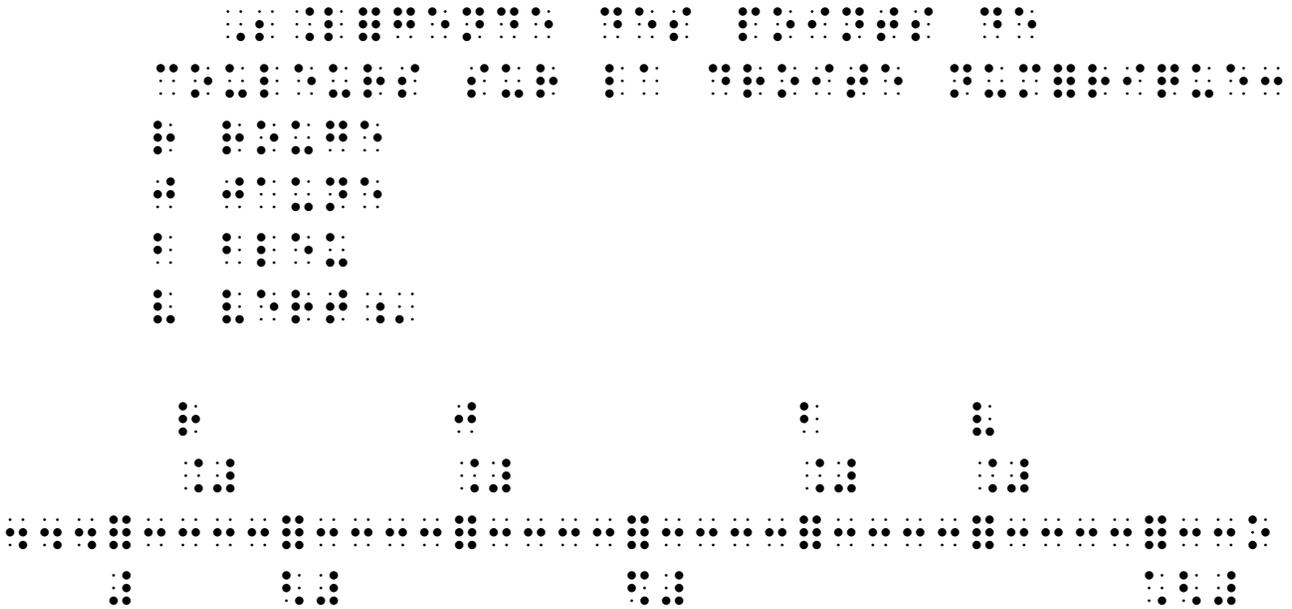
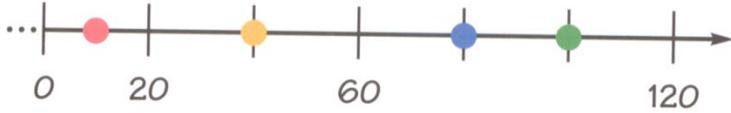
a)



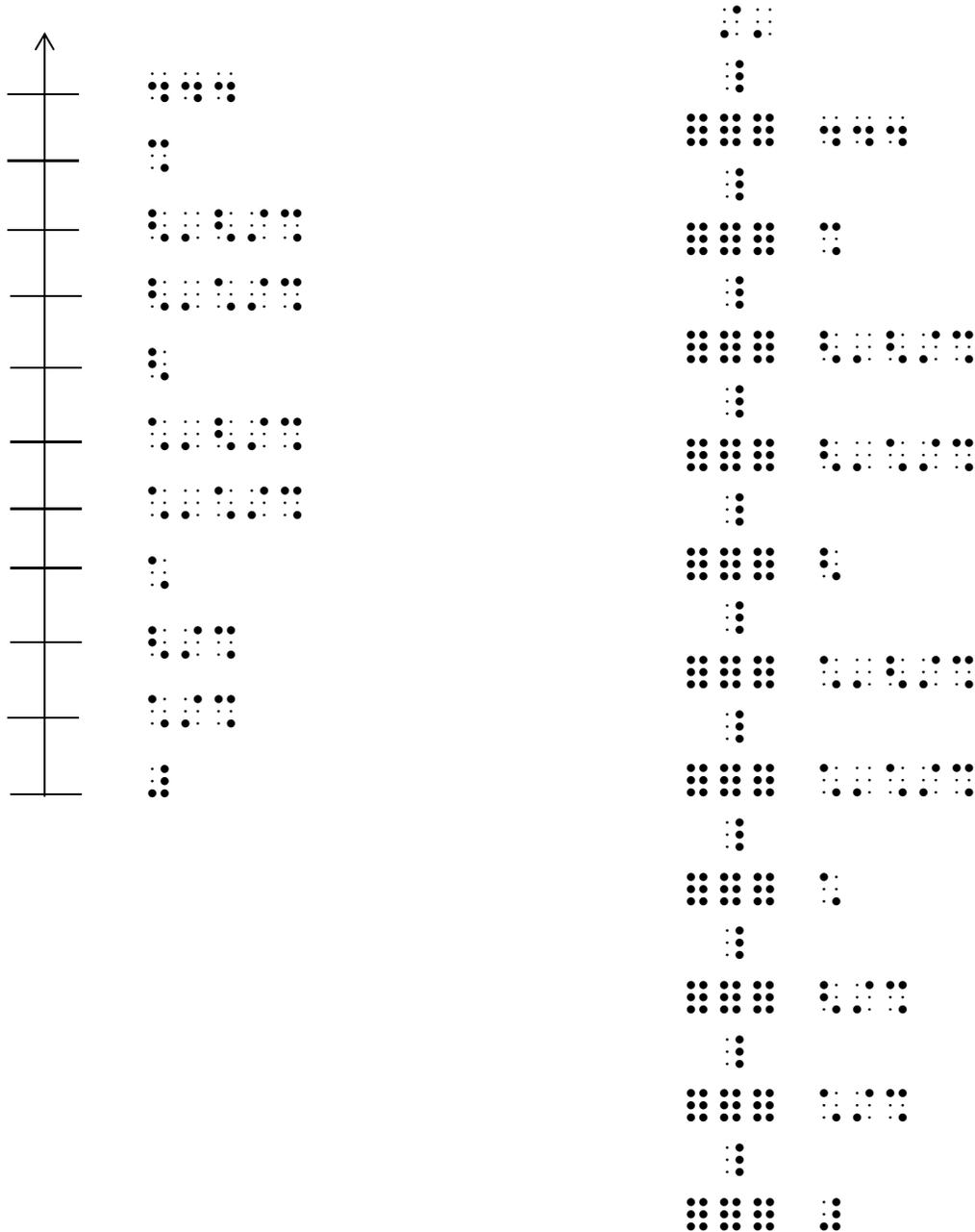
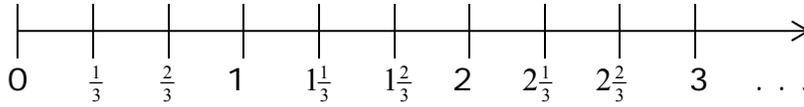
b)



c)



d)



Arbre des facteurs

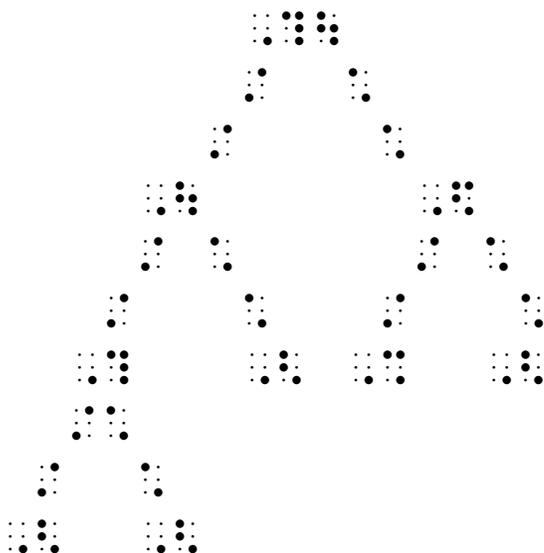
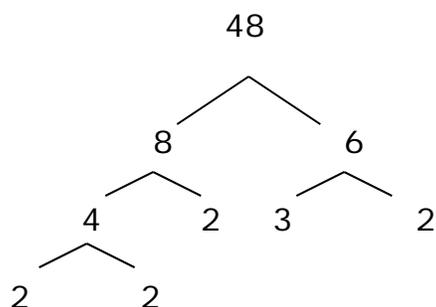
En imprimé, l'arbre des facteurs qui sert à décomposer un nombre en facteurs, contient des branches obliques dessinées. En braille, ces branches sont représentées au moyen de l'alignement oblique des deux symboles suivants : $\begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$ $\begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$.

Lorsque l'alignement est fait au moyen d'une barre verticale, on peut utiliser le symbole: $\begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}$.

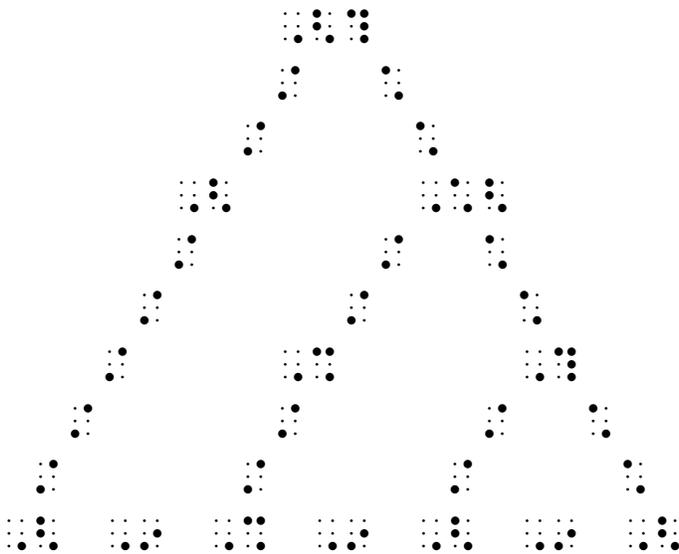
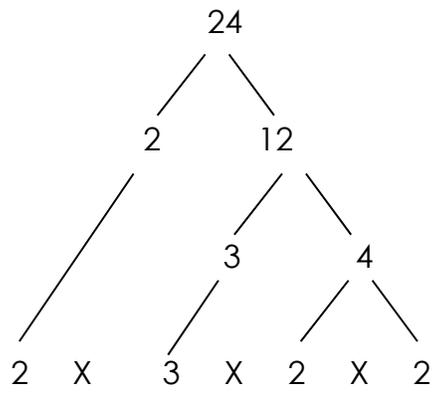
Le modificateur mathématique est requis devant les nombres et les signes mathématiques si ces derniers sont précédés d'un espace.

Exemple 63 :

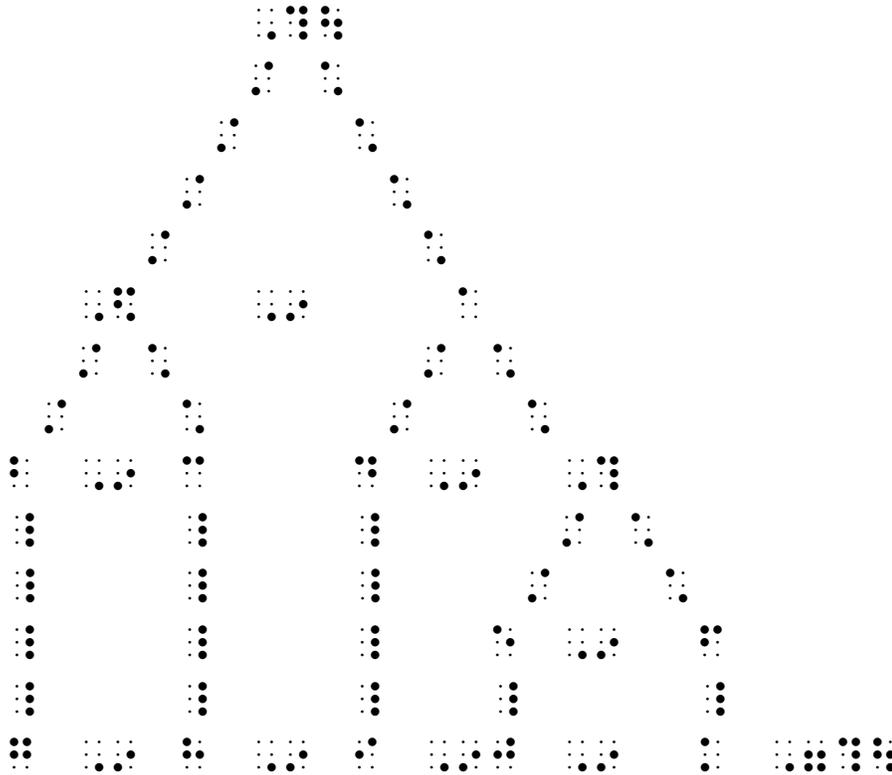
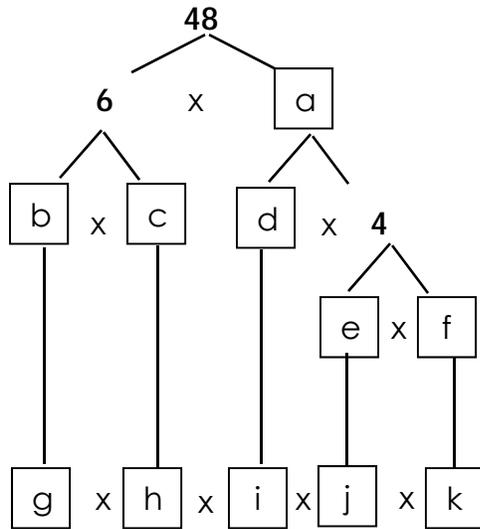
a)



b)



c)



b)

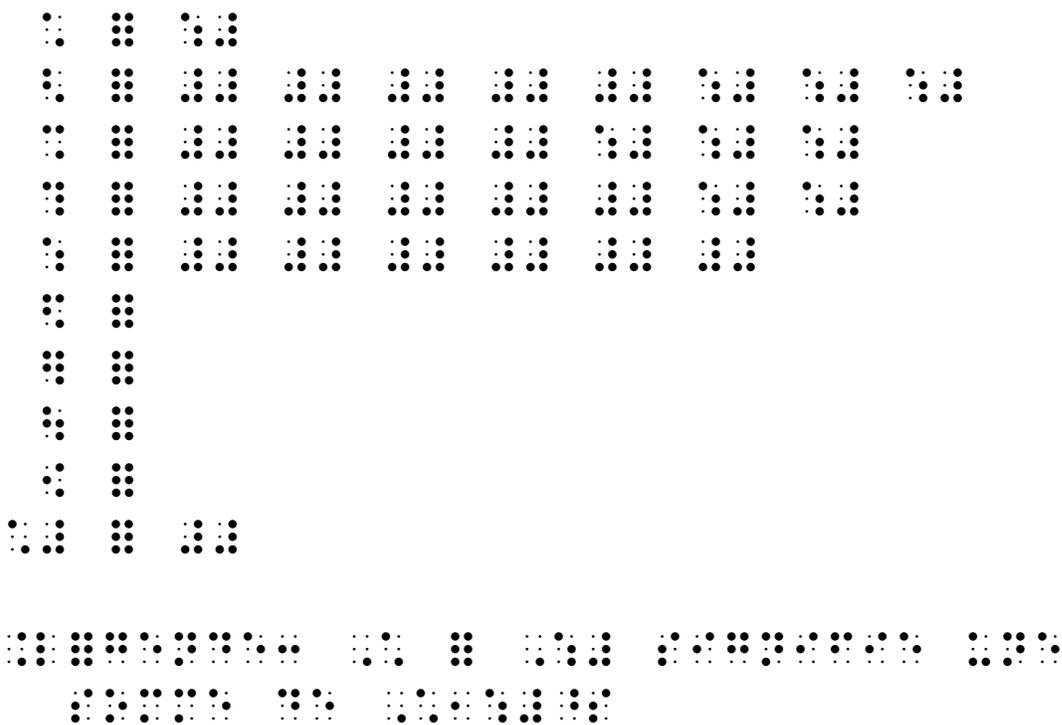
		Classe A					Classe B					
		7	4	3	6	1	1	3	5	5		
9	9	8	5	4	7	0	2	2	4			
		5	2	1	8	4	5	8	9			
		7	6	6	9	3	6	7	9	9	9	

En abrégé :

c)

1	50								
2	00	00	00	00	00	50	50	50	
3	00	00	00	00	50	50	50		
4	00	00	00	00	00	50	50		
5	00	00	00	00	00	00			
6									
7									
8									
9									
10	00								

Légende: 1 | 50 signifie une somme de 1,50\$



d)

Lundi matin		Lundi après-midi
75, 75, 50, 00, 00	0	00, 00, 00, 00, 00, 10, 25, 32, 75
50, 10	1	50, 50, 50, 55
55, 32, 22	2	00, 25, 25
50, 00	3	01, 15, 99
50	4	05, 75
25, 25, 15, 00, 00	5	00, 50
32, 01	6	11, 20
30, 00, 00	7	00, 25, 50, 75, 90
50, 25, 10	8	10
89, 00	9	
75, 50, 00, 00	10	00

19. Unités de mesure

Dans une expression mathématique, l'espacement entre le nombre et l'unité de mesure doit être fidèle à l'imprimé.

Dans un document ou un ouvrage à caractère scientifique transcrit en braille abrégé (peu importe le niveau d'abrègement), les unités représentées par des lettres minuscules isolées ou séquences de lettres commençant par une lettre minuscule, sont précédées du modificateur mathématique \cdot .

En braille abrégé, une unité de mesure se retrouvant dans une expression mathématique n'est pas précédée du modificateur mathématique.

Conformément aux normes typographiques de l'imprimé, on écrit un nombre et son unité sur une même ligne.

Exemple 66 :

a) 10 cm

\cdot 10 cm

b) Cet objet mesure 10 cm de longueur.

Cet objet mesure 10 cm de longueur.

c) $56,78 \text{ m}^2 = 56\,780\,000 \text{ mm}^2$

$56,78 \text{ m}^2 = 56\,780\,000 \text{ mm}^2$

d) Complétez les égalités suivantes :

a) $3\,602 \text{ hm}^2 = __ \text{ km}^2$

b) $78 \text{ dm}^2 = __ \text{ mm}^2$

$3\,602 \text{ hm}^2 = __ \text{ km}^2$

$78 \text{ dm}^2 = __ \text{ mm}^2$

$78 \text{ dm}^2 = __ \text{ mm}^2$

e) La piscine se vide à 7 L/h.

La piscine se vide à 7 L/h.

Notation d'unités de mesure

a) Multiples et sous-multiples décimaux

Points braille	Description	Représentation graphique
⠏⠗⠗⠗	péta	P
⠏⠗⠗⠗	téra	T
⠏⠗⠗⠗	giga	G
⠏⠗⠗⠗	méga	M
⠏⠗⠗⠗	hectokilo	hk
⠏⠗⠗⠗	myria	ma
⠏⠗	kilo	k
⠏⠗	hecto	h
⠏⠗⠗	déca	da
⠏⠗	déci	d
⠏⠗	centi	c
⠏⠗	milli	m
⠏⠗⠗⠗	micro	μ
⠏⠗	nano	n
⠏⠗	pico	p
⠏⠗	femto	f

b) Longueur

Points braille	Description	Représentation graphique
⠠⠍⠠⠎⠠⠎	myriamètre	mam
⠠⠎⠠⠎	kilomètre	km
⠠⠎⠠⠎	hectomètre	hm
⠠⠎⠠⠎⠠⠎	décamètre	dam
⠠⠎	mètre	m
⠠⠎⠠⠎	décimètre	dm
⠠⠎⠠⠎	centimètre	cm
⠠⠎⠠⠎	millimètre	mm
⠠⠎⠠⠎⠠⠎	micromètre	μm
⠠⠎⠠⠎⠠⠎⠠⠎	angström	Å

c) Aire ou superficie

Points braille	Description	Représentation graphique
⠠⠎⠠⠎⠠⠎⠠⠎	kilomètre carré	km^2
⠠⠎⠠⠎⠠⠎⠠⠎	hectomètre carré	hm^2
⠠⠎⠠⠎⠠⠎⠠⠎⠠⠎	décamètre carré	dam^2
⠠⠎⠠⠎⠠⠎	mètre carré	m^2
⠠⠎⠠⠎⠠⠎⠠⠎	décimètre carré	dm^2
⠠⠎⠠⠎⠠⠎⠠⠎	centimètre carré	cm^2
⠠⠎⠠⠎⠠⠎⠠⠎	millimètre carré	mm^2

d) Mesures agraires

Points braille	Description	Représentation graphique
⠠⠏⠗⠑⠒⠑	hectare	ha
⠠⠗⠑	are	a
⠠⠒⠑⠒⠑	centiare	ca

e) Volume

Points braille	Description	Représentation graphique
⠠⠕⠒⠏⠏⠑⠒⠑	kilomètre cube	km ³
⠠⠏⠕⠒⠕⠒⠑⠒⠑	hectomètre cube	hm ³
⠠⠔⠑⠒⠕⠒⠑⠒⠑	décamètre cube	dam ³
⠠⠕⠒⠑⠒⠑	mètre cube	m ³
⠠⠔⠑⠒⠑⠒⠑	décimètre cube	dm ³
⠠⠒⠑⠒⠑⠒⠑	centimètre cube	cm ³
⠠⠕⠒⠕⠒⠑⠒⠑	millimètre cube	mm ³

f) Capacité

Points braille	Description	Représentation graphique
⠠⠕⠒⠕⠒⠑	kilolitre	kL
⠠⠏⠕⠒⠕⠒⠑	hectolitre	hL
⠠⠔⠑⠒⠕⠒⠑	décalitre	daL
⠠⠕⠒⠑	litre	L
⠠⠔⠑⠒⠕⠒⠑	décilitre	dL
⠠⠒⠑⠒⠕⠒⠑	centilitre	cL
⠠⠕⠒⠕⠒⠕⠒⠑	millilitre	mL

g) Masse

Points braille	Description	Représentation graphique
⠠	tonne	t
⠠	quintal	q
⠠⠠	kilogramme	kg
⠠⠠	hectogramme	hg
⠠⠠⠠	décagramme	dag
⠠	gramme	g
⠠⠠	décigramme	dg
⠠⠠	centigramme	cg
⠠⠠	milligramme	mg

h) Monnaies

Points braille	Description	Représentation graphique
⠠⠠	euro	€
⠠⠠	dollar	\$
⠠⠠	cent	¢
⠠	centime d'euro	c
⠠⠠	franc	F
⠠⠠	livre sterling	£
⠠⠠	yen	¥

Remarque: la construction des lettres grecques minuscules étant analogue à celle de certains symboles monétaires, elles pourront être précédées du modificateur mathématique ⠠ pour lever toute ambiguïté.

i) Calorimétrie

Points braille	Description	Représentation graphique
⠠⠠⠠	thermie	th
⠠⠠⠠⠠	millithermie	mth
⠠⠠⠠⠠⠠	microthermie	μth
⠠⠠⠠⠠	calorie	cal

j) Travail, énergie

Points braille	Description	Représentation graphique
⠠⠠⠠	joule	J
⠠⠠⠠⠠	kilojoule	kJ
⠠⠠⠠⠠	watt heure	Wh
⠠⠠⠠⠠	kilogrammètre	kgm
⠠⠠⠠⠠	électron-volt	eV

k) Puissance

Points braille	Description	Représentation graphique
⠠⠠⠠⠠	kilowatt	kW
⠠⠠⠠	watt	W
⠠⠠⠠	cheval vapeur	cv

l) Force

Points braille	Description	Représentation graphique
⠠⠠⠠	newton	N
⠠⠠⠠	sthène	sn

m) Pression

Points braille	Description	Représentation graphique
⠠⠏⠁⠎⠎⠁⠇	pascal	Pa
⠠⠃⠁⠗	bar	bar
⠠⠇⠇⠃⠃	millibar	mb
⠠⠏⠢⠑⠗⠑	pièze	pz

n) Électricité, magnétisme

Points braille	Description	Représentation graphique
⠠⠁⠍⠏⠑̀⠗⠑	ampère	A
⠠⠉⠔⠘⠔⠇⠇	coulomb	C
⠠⠅⠗⠔	volt	V
⠠⠔⠓⠍	ohm	Ω
⠠⠋⠗⠁⠇	farad	F
⠠⠏⠗⠔	henry	H
⠠⠅⠗⠑⠃	weber	Wb
⠠⠠⠠⠠⠠⠠	tesla	T
⠠⠒⠁⠘⠎	gauss	G
⠠⠇⠁⠅⠍⠄⠇	maxwell	Mx
⠠⠔⠑⠗⠎⠠⠠	oersted	Oe

o) Optique

Points braille	Description	Représentation graphique
⠠⠠⠠	candela	cd
⠠⠠⠠	lumen	lm
⠠⠠⠠	lux	lx
⠠⠠⠠	phot	ph
⠠⠠⠠	dioptrie	δ

p) Radioactivité

Points braille	Description	Représentation graphique
⠠⠠⠠⠠	becquerel	Bq
⠠⠠⠠⠠	curie	Ci
⠠⠠⠠⠠⠠	gray	Gy
⠠⠠⠠⠠	rad	rad
⠠⠠⠠	röntgen	R
⠠⠠⠠⠠	sievert	Sv

q) Angle et arc

Points braille	Description	Représentation graphique
⠠⠠⠠	degré	$^{\circ}$
⠠⠠	minute	'
⠠⠠⠠	seconde	"
⠠⠠⠠	grade	gr
⠠⠠⠠	radian	rd
⠠⠠⠠	stéradian	sr

r) Temps, fréquence

Points braille	Description	Représentation graphique
⠠⠏⠗	heure	h
⠠⠍⠊⠗⠏⠗	minute	min
⠠⠎	seconde	s
⠠⠏⠗⠗	hertz	Hz
⠠⠍⠏⠗⠗	mégahertz	MHz

s) Acoustique

Points braille	Description	Représentation graphique
⠠⠃	bel	B
⠠⠔⠃	décibel	dB

t) Température

Points braille	Description	Représentation graphique
⠠⠎⠗⠗	degré Celsius	°C
⠠⠎⠗⠗	degré Fahrenheit	°F
⠠⠎	kelvin	K

B) En braille abrégé

- a) 5,3 km ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
- b) 3,40 \$ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
- c) 220 V ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
- d) 1,5 kW ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
- e) 67 km² ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
- f) 37° ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
- g) 45° 25' 12" ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
- h) 0 °C ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
- i) 50 km/h ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
- j) 2 h 35 min 15 s ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
- k) 7 L ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
- l) 50 cL ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
- m) 4 MHz ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
- n) 6 Ω ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
- o) 5 μV ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
- p) 9 Å ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
- q) 7 L/h ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

20. Mise en page

Quelques règles de mise en page

- 1) Lorsqu'un énoncé présenté en liste hiérarchisée ne comprend aucune sous-division, le texte commence en première cellule et le débordement s'effectue en troisième cellule.
- 2) Lorsqu'un énoncé comprend des sous-divisions, le texte commence en première cellule et le débordement s'effectue en cinquième cellule. Les sous-divisions débutent en troisième cellule et le débordement s'effectue en cinquième cellule.
- 3) S'il y a une autre division, le débordement s'effectue en septième cellule (et non en cinquième) et la sous-division commence en cinquième cellule.

Exemple 68 :

10. Lors d'une compétition de plongeon, Nadia a effectué un saut de la plate-forme de 10m. La hauteur de Nadia en fonction du temps est définie par une fonction quadratique dont le graphique correspond à celui ci-contre.

a) Quel est le maximum de cette fonction si la règle est

$$H(t) = -2t^2 + 2t + 10 ?$$

b) Pendant combien de temps environ Nadia est-elle dans les airs?

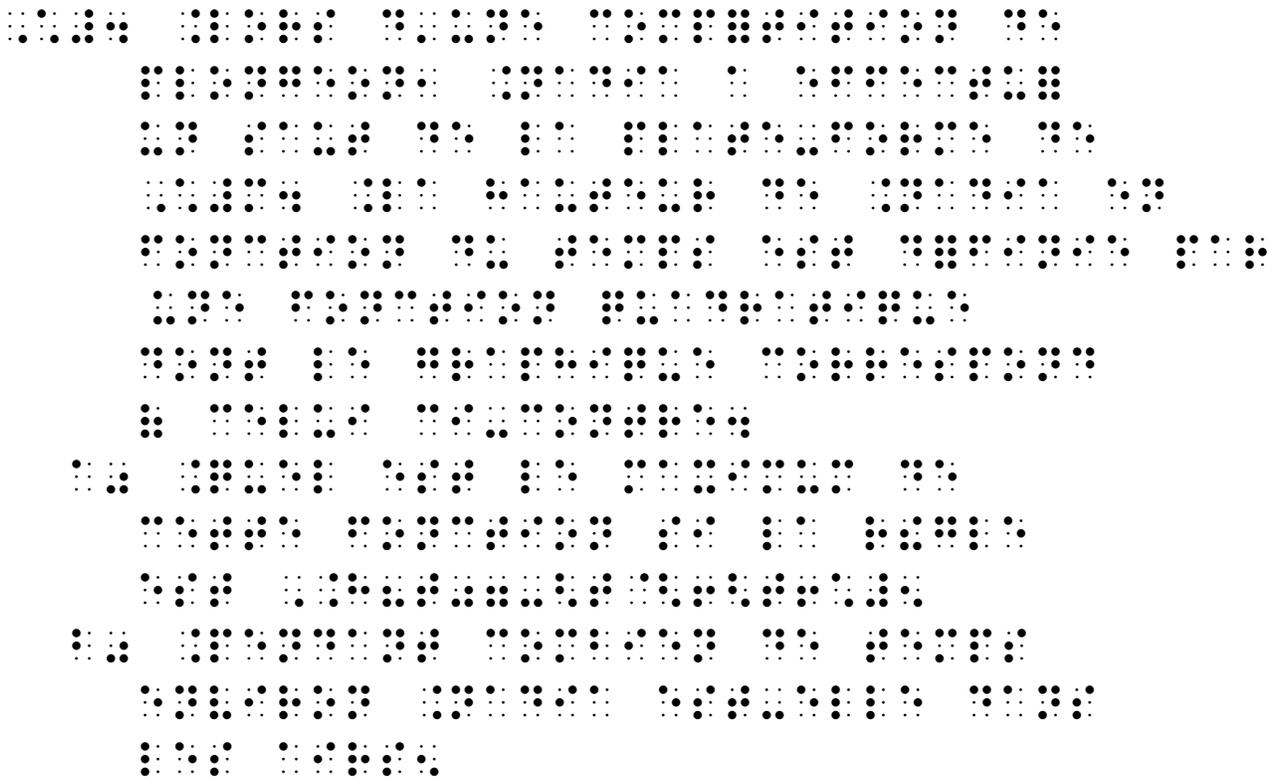
c) Quel est le signe de la valeur des paramètres suivants:

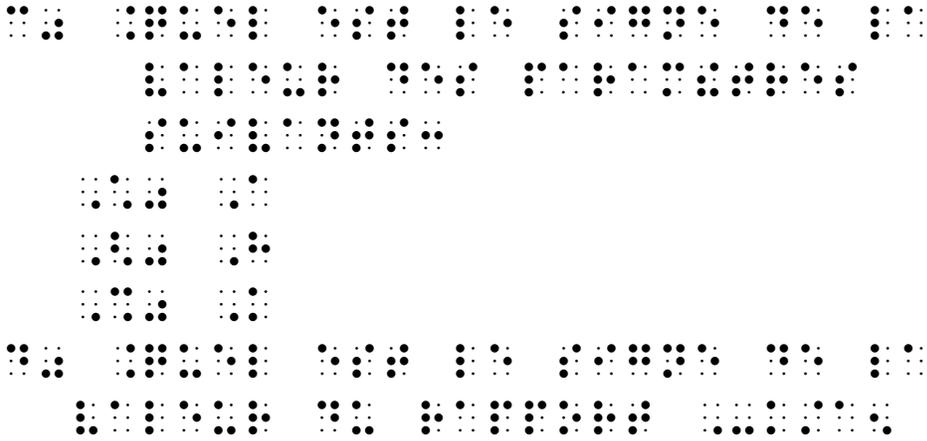
1) a

2) h

3) k

d) Quel est le signe de la valeur du rapport $\frac{-k}{a}$?





Deuxième partie: Chimie



21. Formules et équations chimiques

Points braille	Description	Représentation graphique
⠠⠠	indicateur d'indice placé à gauche	
⠠⠠⠠	indicateur d'exposant placé à gauche	

1) Atome

Les atomes sont représentés par des symboles.
En braille, on respecte l'écriture imprimée.

Exemple 69:

H ⠠⠠

Al ⠠⠠⠠

2) Représentation symbolique de l'atome

Si dans l'imprimé, l'indice ou l'exposant sont écrits à gauche, en braille, ils sont écrits à droite de l'élément et le symbole d'indice ou d'exposant est précédé du modificateur mathématique ⠠.

Exemple 70:

¹⁶₈O ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⁵⁵₂₅Mn ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

3) Écriture moléculaire

Dans la formule chimique d'une molécule, les symboles des atomes présents sont écrits sans espace.

Exemple 71:

a) a) H₂Ob) a) Cu(NO₃)₂

4) Écriture ionique

Points braille	Description	Représentation graphique
	charge positive	
	charge négative	

Les ions portent une charge électrique que l'on indique à droite du symbole, en exposant.

Exemple 72:

a) a) H⁺ ou H⁺b) a) O²⁻c) a) SO₄²⁻d) a) (Cu²⁺; SO₄²⁻)

5) Notation de Lewis

Points braille	Description	Représentation graphique
⠘⠘	doublet, 2 électrons de valence	oo ou – ou •• ou xx ou •o ou x•
⠘	1 électron de valence	o ou • ou x

Le doublet, symbolisant une paire d'électron, peu importe sa forme graphique, est représenté en braille par la lettre minuscule « d ». S'il y a plus d'un doublet, le nombre est indiqué immédiatement avant la lettre « d », entre blocs, après le symbole de l'atome.

Parfois, on utilise deux points différents ($x\bullet$ ou $\bullet o$) pour indiquer à quel élément appartient l'électron avant la liaison (voir exemple **73 e**). En braille, la lettre « d » est utilisée quelle que soit la représentation du doublet en imprimé.

S'il y a un électron de valence, on utilise la lettre « e ».

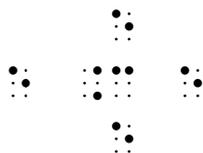
On peut représenter la notation de Lewis en format linéaire ou en disposition spatiale.

Exemple 73:

a)



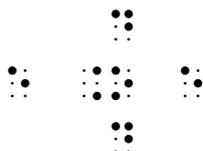
OU



b)



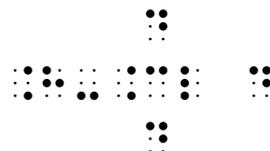
OU



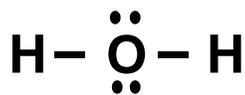
c)



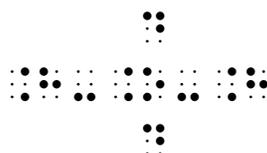
OU



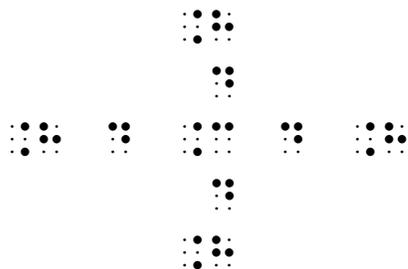
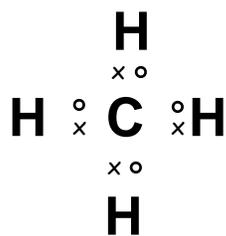
d)

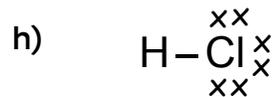
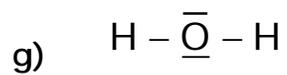


OU



e)





22. Liaisons

Points braille	Description	Représentation graphique
⠆	liaison simple horizontale	—
⠆⠆	liaison double horizontale	=
⠆⠆⠆	liaison triple horizontale	≡ (ou ⠆⠆⠆)
⠆⠑	liaison simple verticale (en disposition spatiale)	
⠆⠑⠑	liaison double verticale (en disposition spatiale)	
⠆⠑⠑⠑	liaison triple verticale (en disposition spatiale)	
⠆⠑⠆	liaison simple oblique (en disposition spatiale)	/ ou \
⠆⠑⠆⠑	liaison double oblique (en disposition spatiale)	// ou \\

Exemple 74:

a) a) H—H

⠆⠆ ⠆⠆⠆⠆⠆⠆⠆⠆

b) a) O=O

⠆⠆⠆⠆ ⠆⠆⠆⠆⠆⠆⠆⠆⠆⠆

c) a) N≡N

⠆⠆⠆⠆ ⠆⠆⠆⠆⠆⠆⠆⠆⠆⠆⠆⠆⠆

Exemple 75:

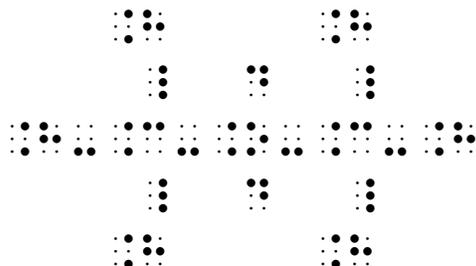
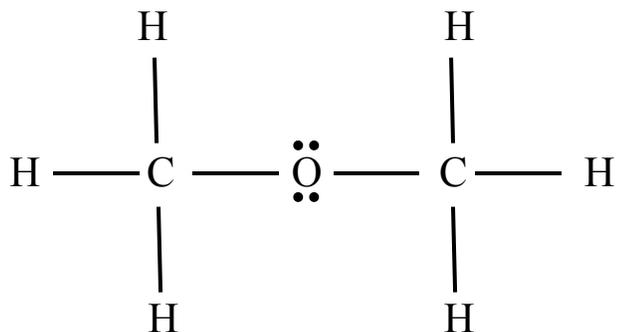
⠆⠆⠆⠆⠆⠆⠆⠆ ⠆⠆⠆⠆⠆⠆⠆⠆⠆⠆⠆⠆⠆⠆⠆⠆

⠆⠆⠆⠆⠆⠆⠆⠆ ⠆⠆⠆⠆⠆⠆⠆⠆⠆⠆⠆⠆⠆⠆⠆⠆

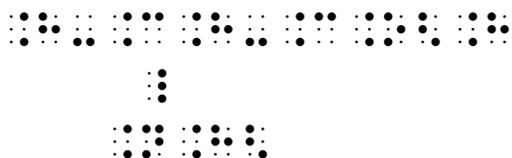
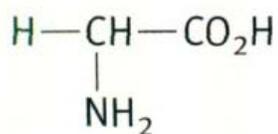
Dans une représentation en disposition spatiale, on **omet** l'indicateur d'indice.

La liaison se fait à partir d'un élément seulement il est donc important de bien aligner les éléments liés (voir exemple 77 la liaison se fait du C au N)

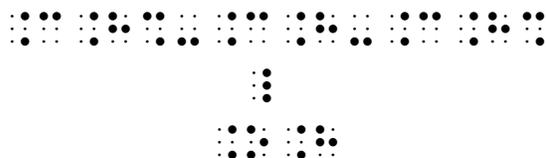
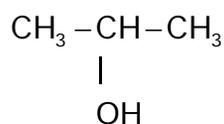
Exemple 76:



Exemple 77:



Exemple 78:

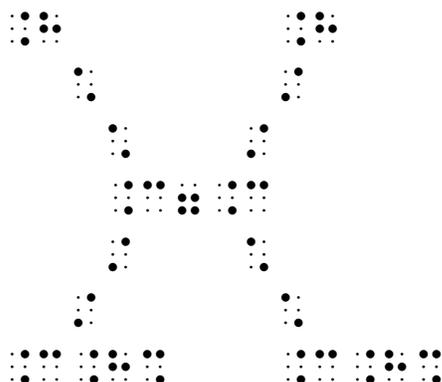
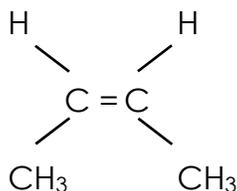


Lorsque les liaisons sont trop complexes, il est préférable de les représenter en dessin en relief.

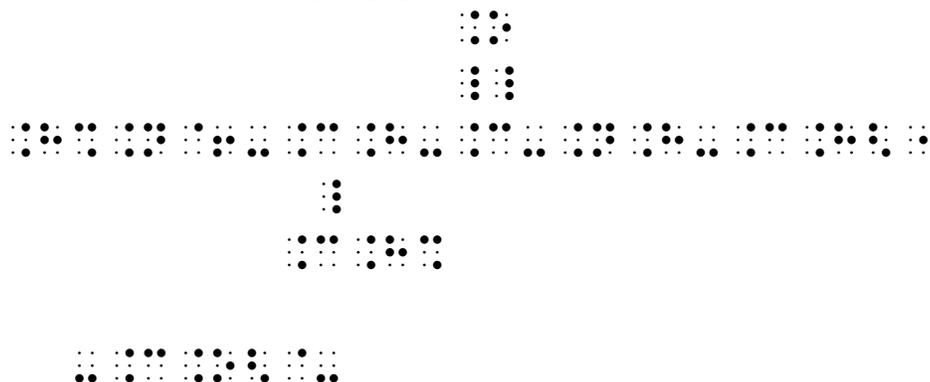
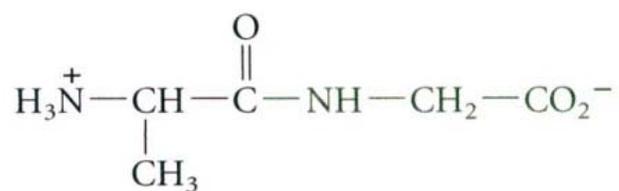
Si la totalité de la liaison ne peut être maintenue sur la largeur de la page braille, une coupure est effectuée et l'indicateur de continuation ⠆ placé à l'endroit de la coupure indique que la liaison se poursuit à la troisième cellule. Une ligne vide sépare le début de la liaison et son débordement (voir exemple **80**).

Remarque: pour aligner les symboles, on peut ajouter autant de symbole de liaison que nécessaire. En chimie, la ligne simple est toujours plus longue que la ligne double pour montrer la vitesse de réaction.

Exemple 79:

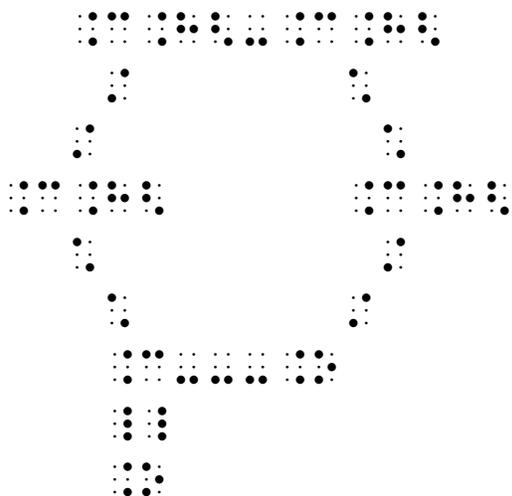
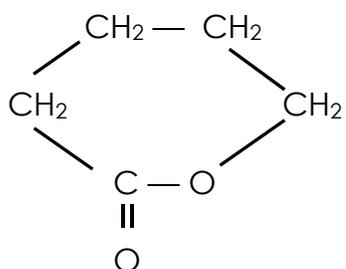


Exemple 80:

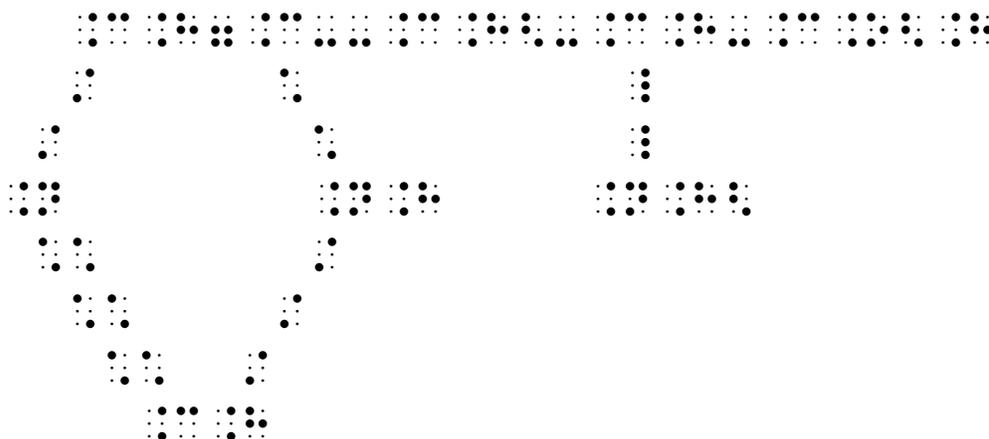
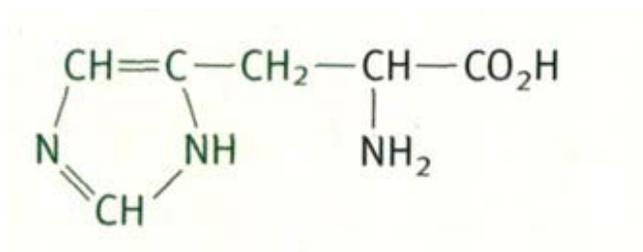


Exemple 81:

a)



b)



Remarque: si une structure occupe plus d'une page braille, le transcripateur peut en aviser le lecteur par la mention « structure (suite) » placée entre indicateurs de note du transcripateur sur la première ligne de chacune des pages supplémentaires nécessaires à la transcription de la structure.

Deux méthodes peuvent être utilisées pour signaler un débordement dans une structure moléculaire. La méthode choisie doit être expliquée dans une note du transcripateur...

Première méthode

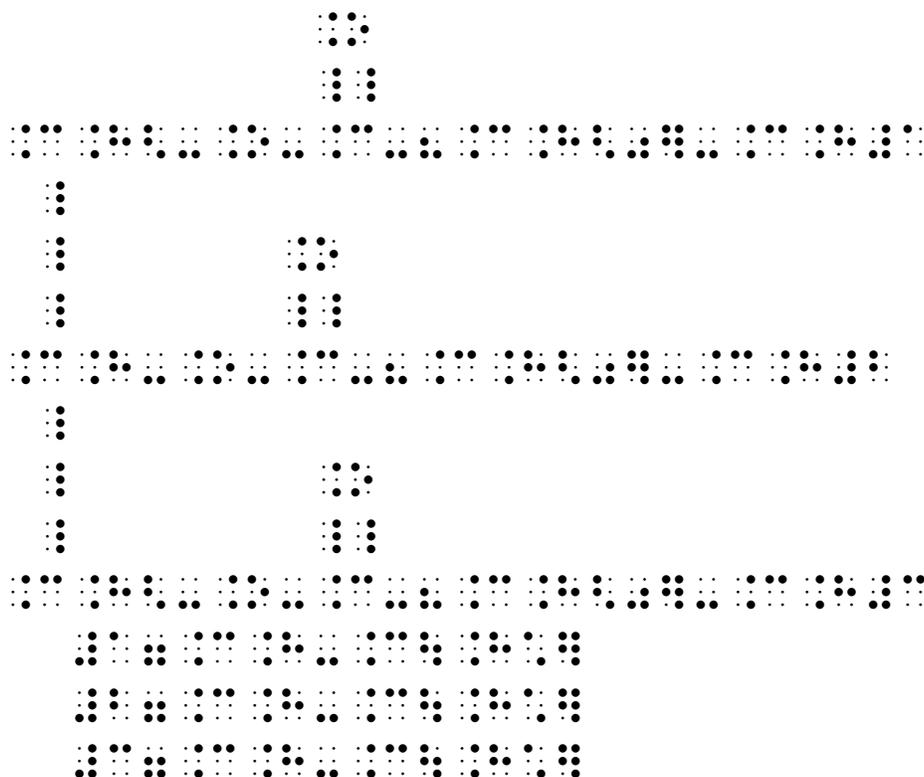
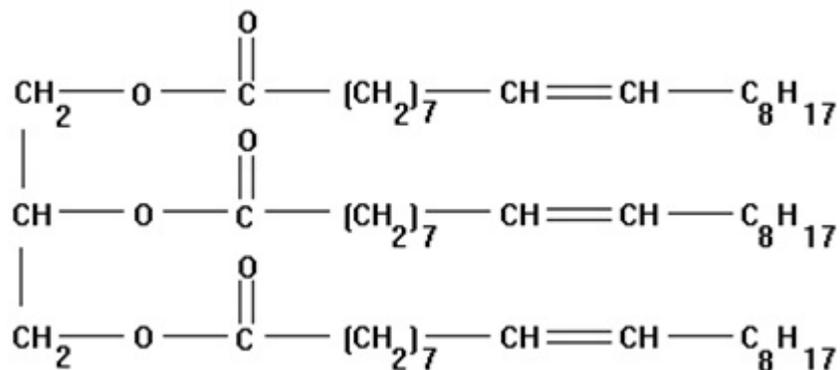
Elle consiste à utiliser les chiffres Louis Braille à la coupure de la ligne, sans espace, pour identifier la suite et reporter le débordement complètement à la fin de la structure en répétant le chiffre correspondant, toujours sans espace en troisième cellule.

Deuxième méthode

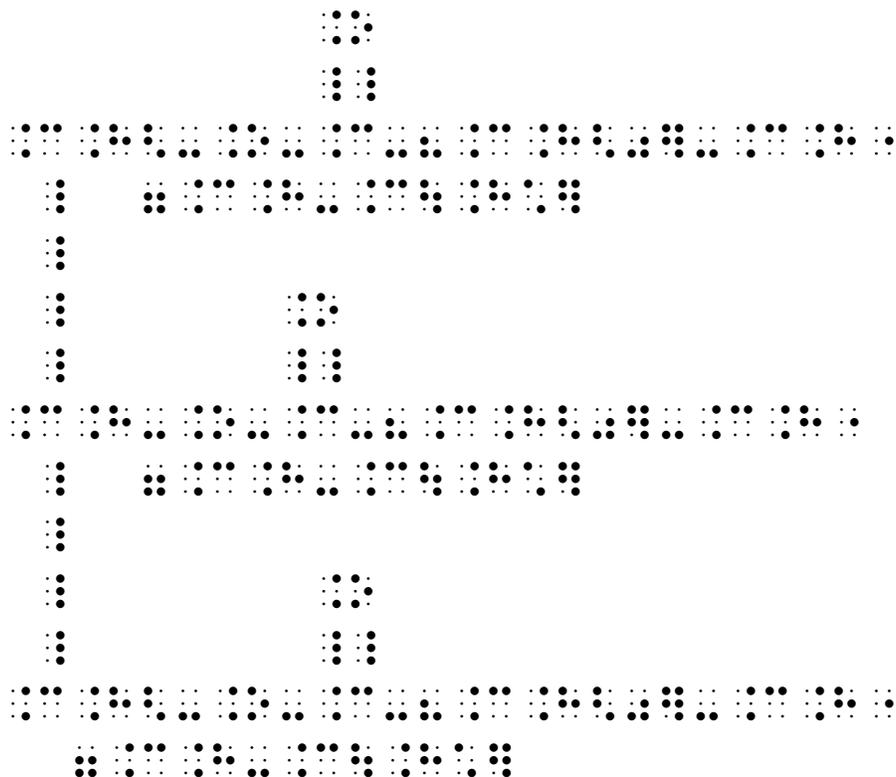
On utilise l'indicateur de continuation selon la règle d'une **Coupure d'une expression mathématique** (page 17 section **D**). Le débordement se fait immédiatement en-dessous en retrait de 2 cellules par rapport au dernier symbole braille pouvant se retrouver sur cette ligne.

(transcription en format 30 - 1^{re} version)

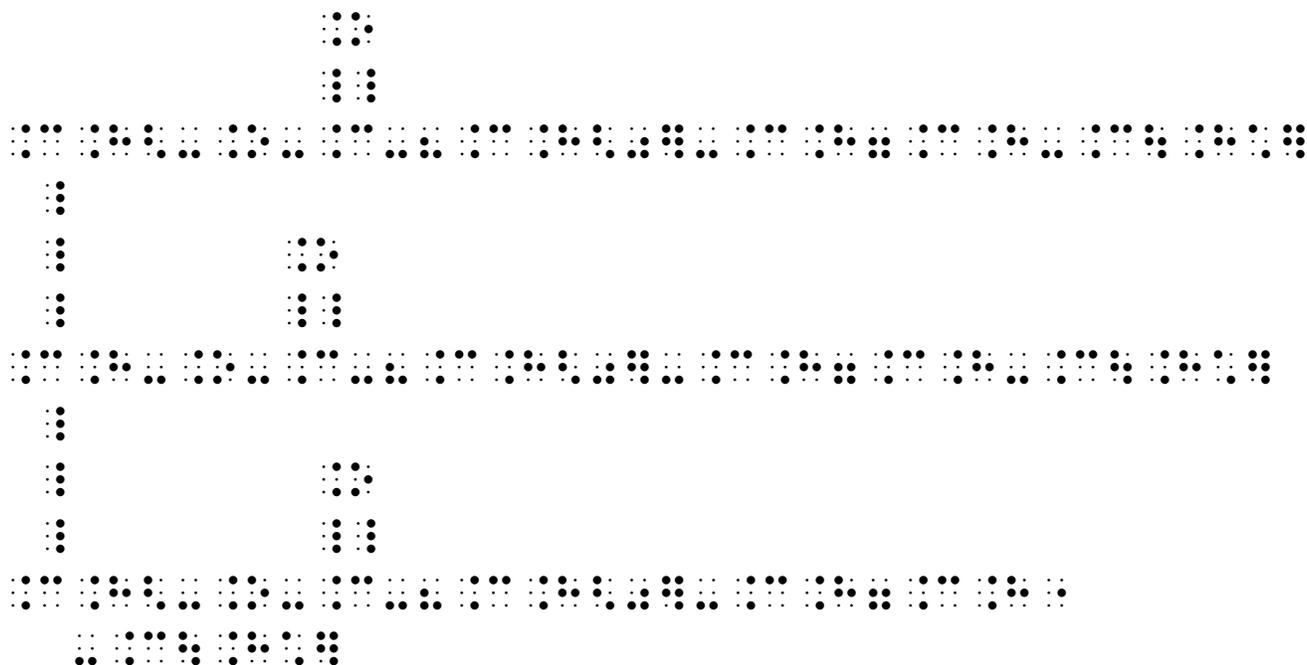
c)



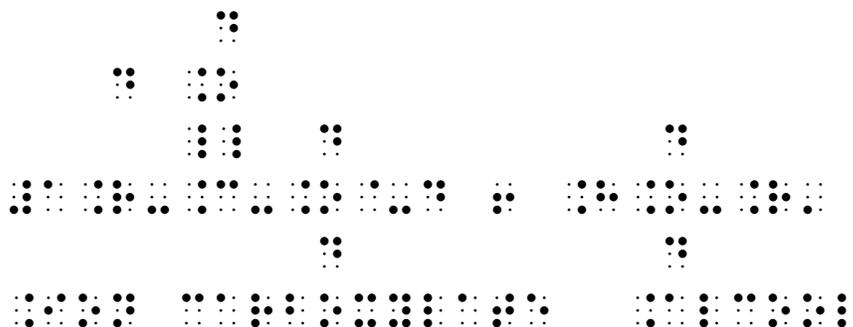
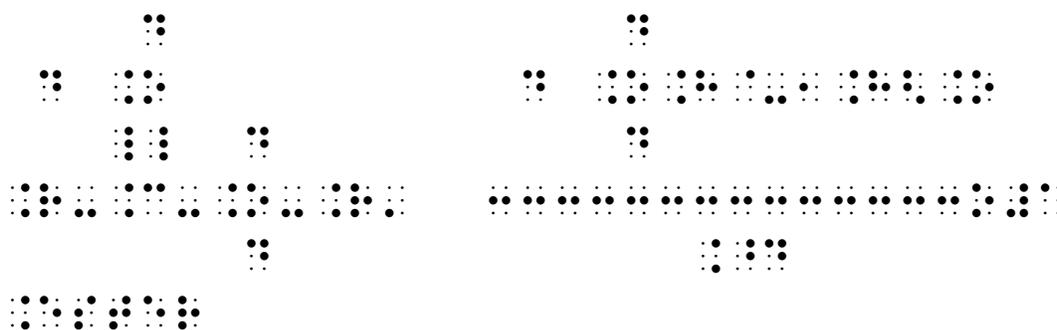
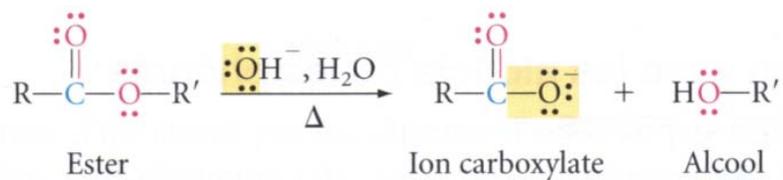
(transcription en format 30 - 2^e version)



(transcription en format 40)

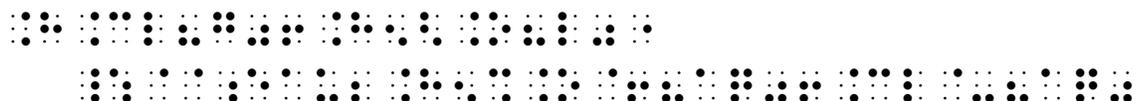
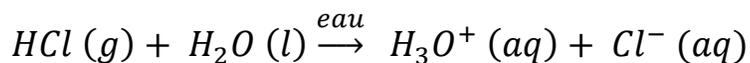


Exemple 82:

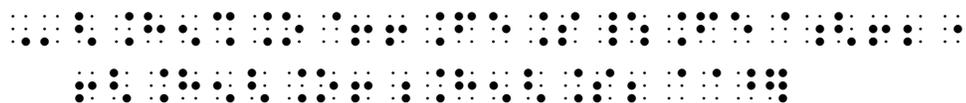
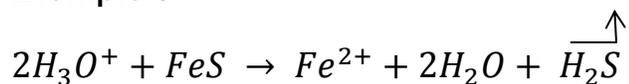


Remarque: lorsqu'il y a un mot au-dessus ou au-dessous de la flèche, on utilise les indicateurs correspondant $\overset{\cdot\cdot}{\cdot\cdot}$, $\underset{\cdot\cdot}{\cdot\cdot}$ après la flèche. Si l'indication au-dessus de la flèche est complexe, on utilise les symboles de blocs.

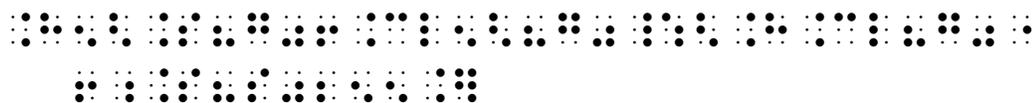
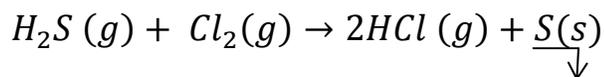
Exemple 86:



Exemple 87:



Exemple 88:

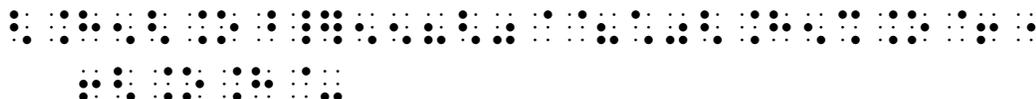
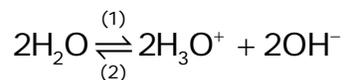


Exemple 89:

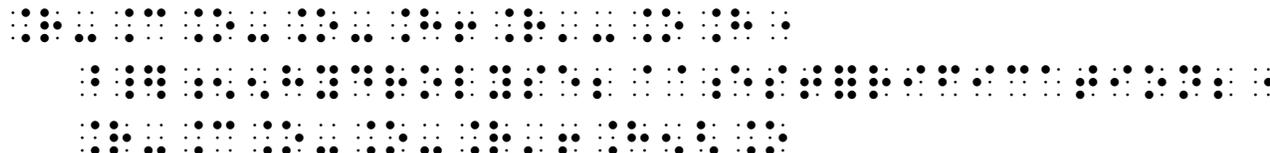
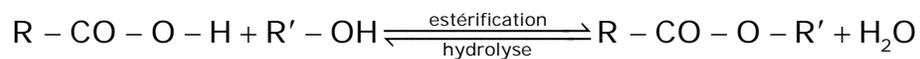


Exemple 90:

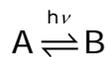
a)



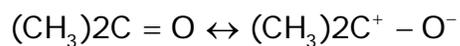
b)



c)



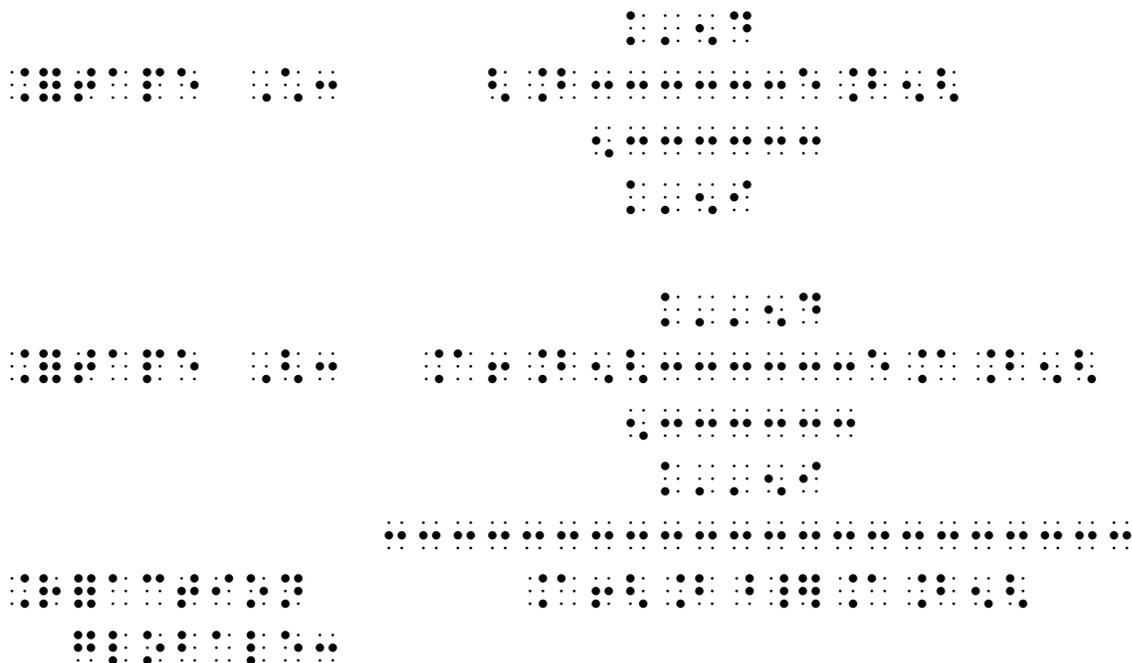
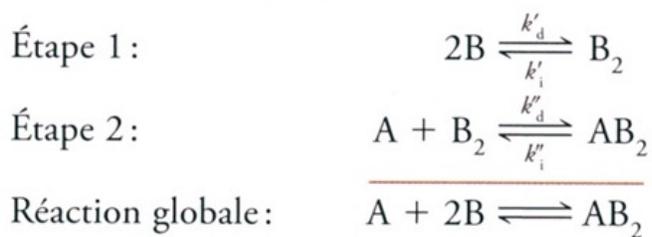
Exemple 91:



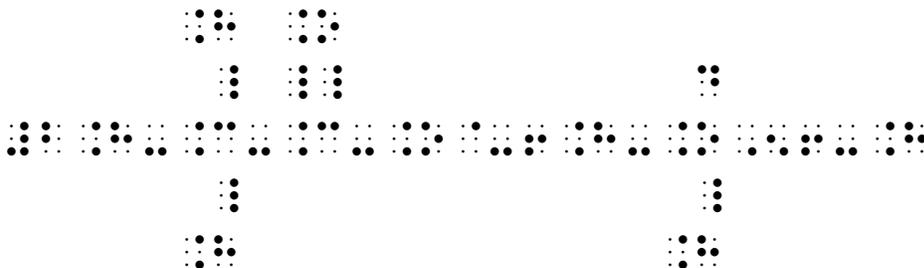
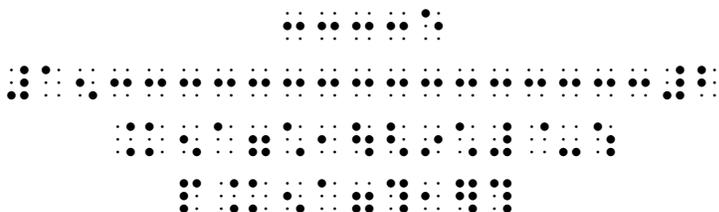
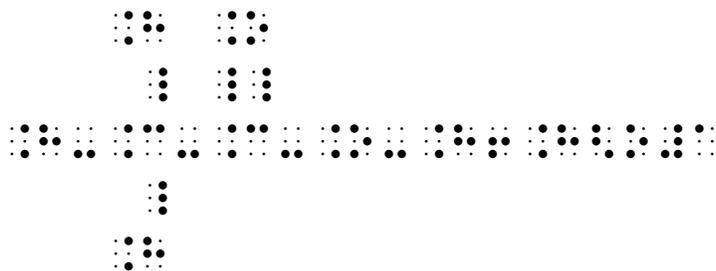
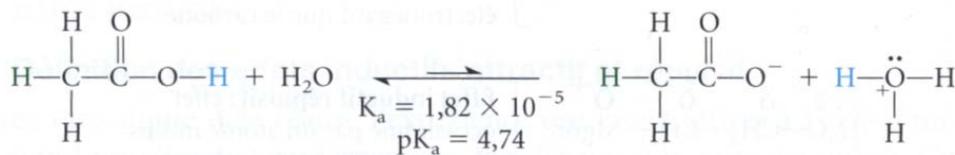
Flèches en disposition spatiale

Points braille	Description	Représentation graphique
⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	flèche horizontale dans les deux sens	↔
⠠⠠⠠⠠⠠⠠	flèche vers la droite	→
⠠⠠⠠⠠⠠⠠	flèche vers la gauche	←
⠠⠠⠠⠠⠠⠠	demi pointe de flèche vers la droite	➔
⠠⠠⠠⠠⠠⠠	demi pointe de flèche vers la gauche	➜

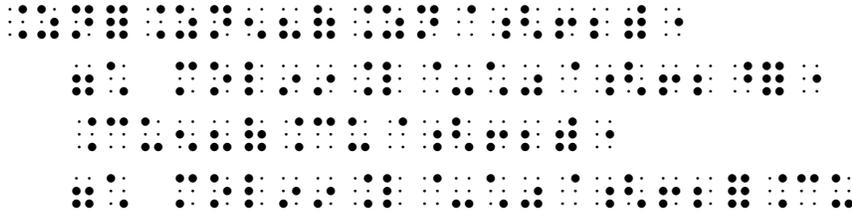
Exemple 92:



Exemple 93:

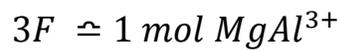
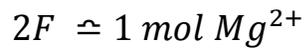


Exemple 96:

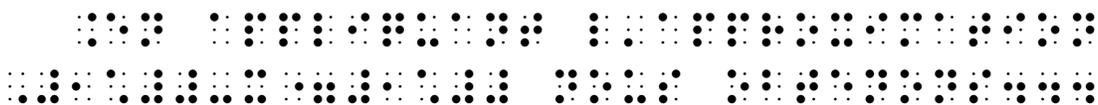


Exemple 97:

a)



b) En appliquant l'approximation $0,100 - x \simeq 0,100$ nous obtenons...

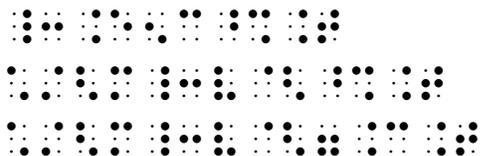


Exemple 98:

$$\overline{E_c} \propto T$$

$$\frac{1}{2} m \overline{v^2} \propto T$$

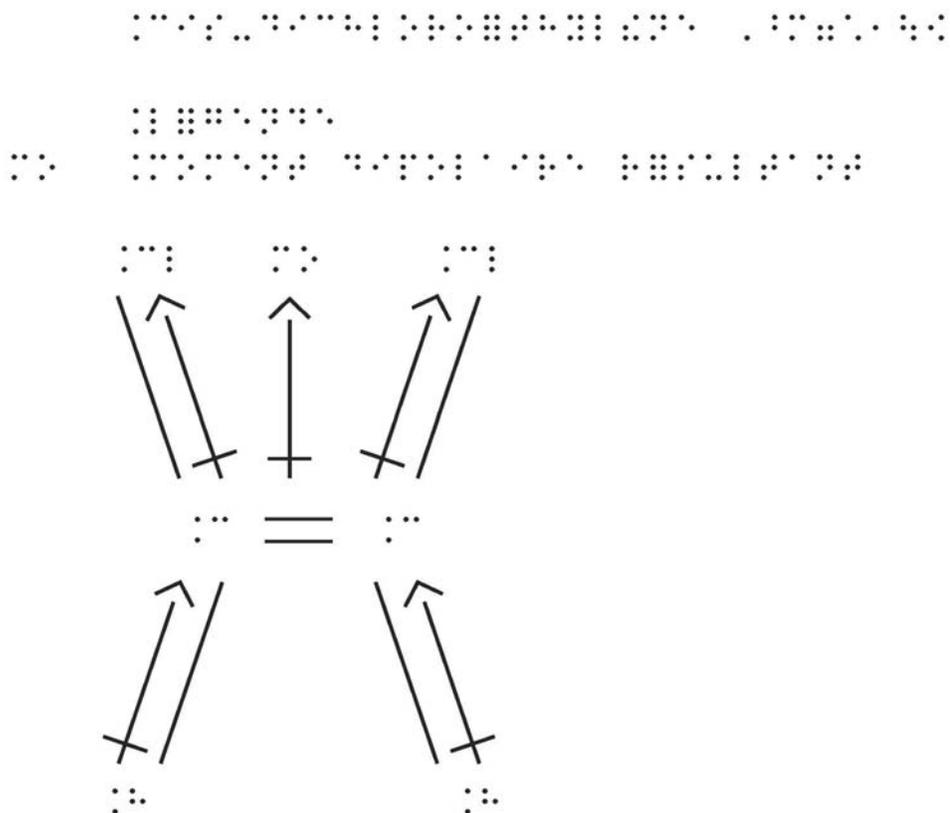
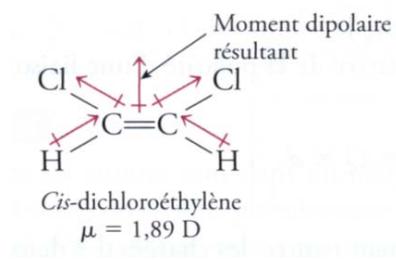
$$\frac{1}{2} m \overline{v^2} = CT$$

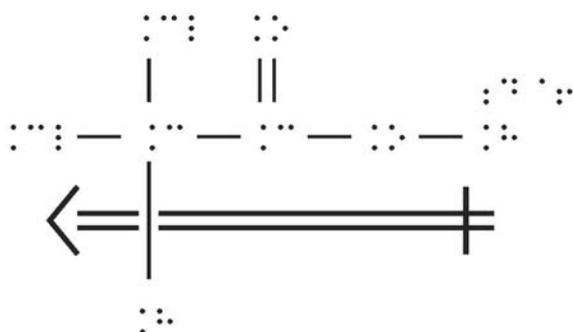
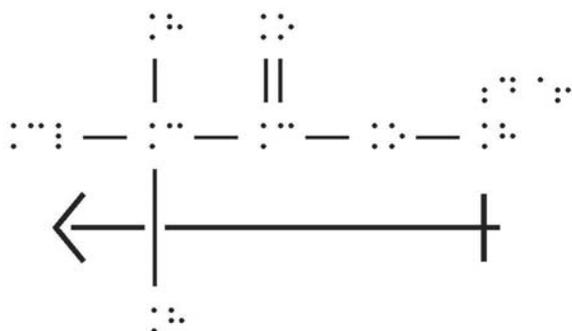
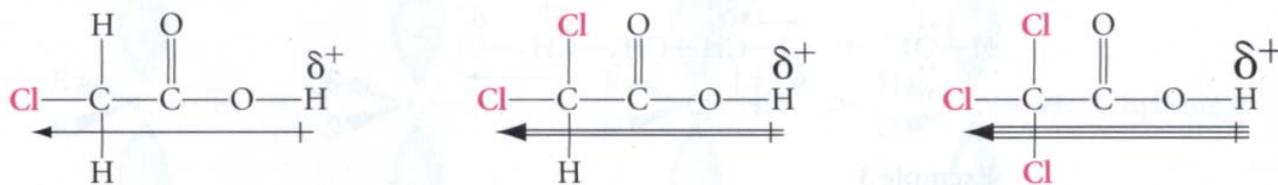


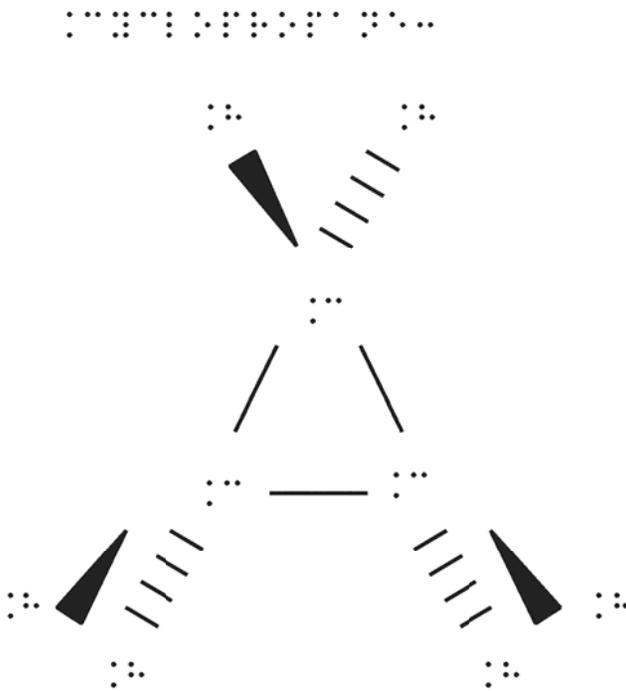
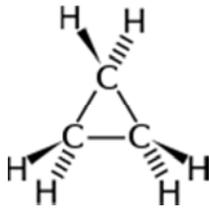
26. Utilisation du relief

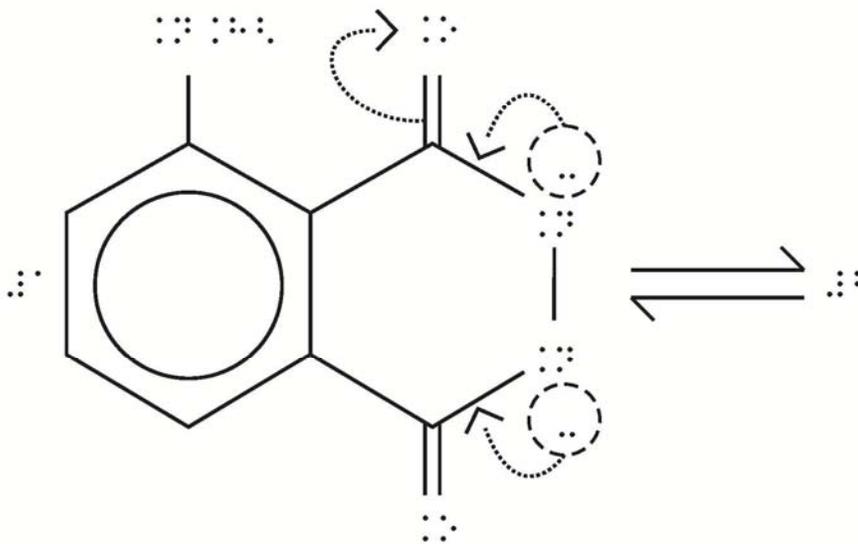
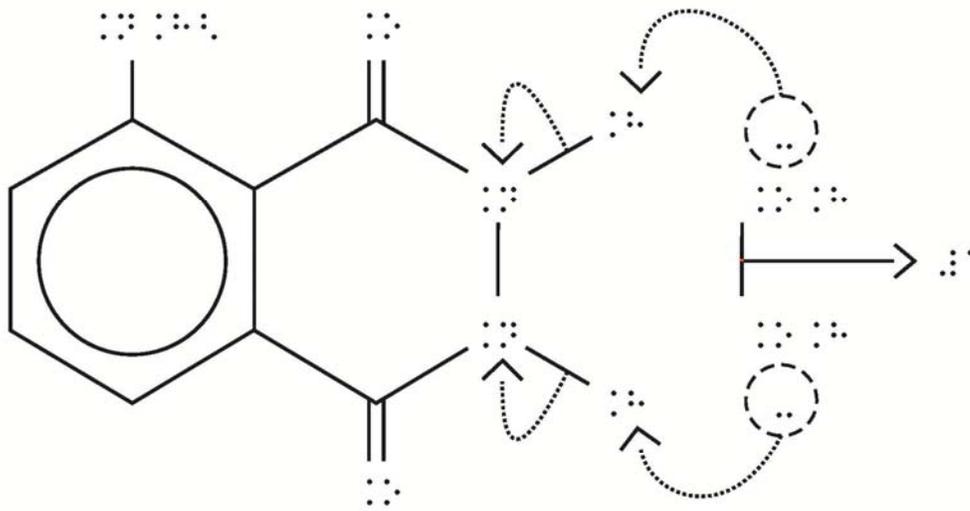
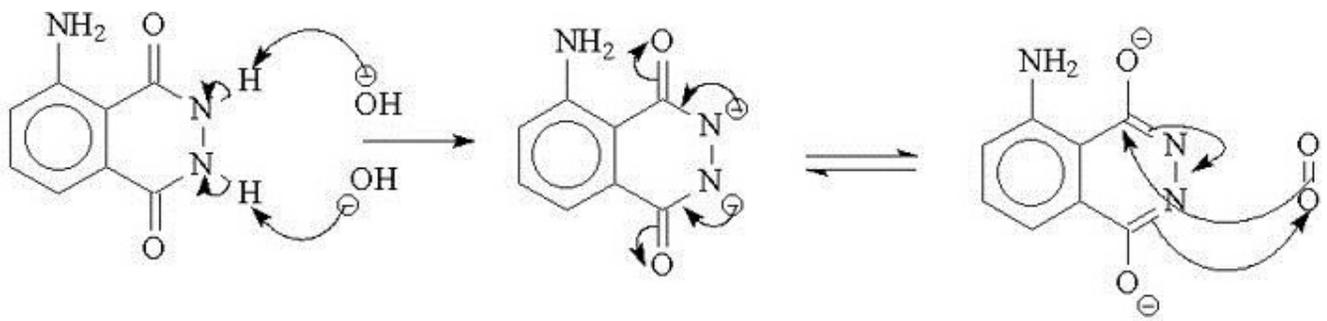
Si la figure à transcrire est trop complexe, il est préférable de la reproduire en relief.

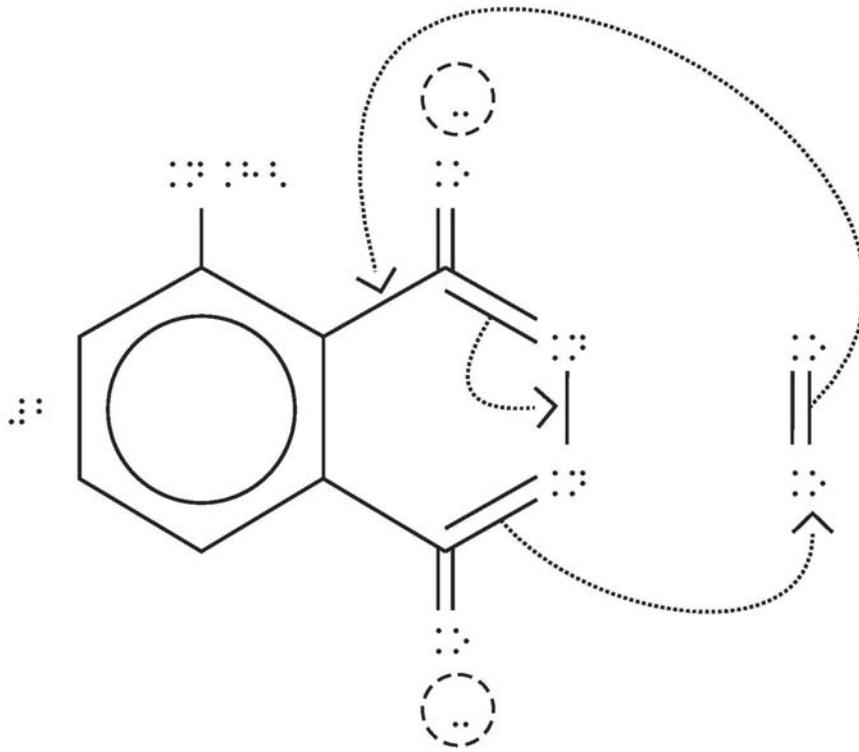
En voici quelques exemples:











27. Tableau récapitulatif des symboles utilisés en mathématiques

Représentation graphique	Points braille
1	⠠
2	⠡
3	⠢
4	⠣
5	⠤
6	⠥
7	⠦
8	⠧
9	⠨
0	⠠
∂	⠠⠨
$\$$	⠠⠨⠠
\mathcal{R}	⠠⠨⠠⠠
\mathcal{t}	⠠⠨⠠⠠⠠
\mathcal{I}	⠠⠨⠠⠠⠠⠠
\mathcal{P}	⠠⠨⠠⠠⠠⠠⠠
\mathbb{N}	⠠⠨⠠⠠⠠⠠
\mathbb{Q}	⠠⠨⠠⠠⠠⠠

Représentation graphique	Points braille
\mathbb{R}	⠠⠨⠠⠠⠠
\mathbb{Z}	⠠⠨⠠⠠⠠
\mathbb{Q}'	⠠⠨⠠⠠⠠⠠⠠
\mathbb{C}	⠠⠨⠠⠠⠠
\mathbb{D}	⠠⠨⠠⠠⠠
\mathbb{I}	⠠⠨⠠⠠⠠
\mathbb{K}	⠠⠨⠠⠠⠠
\mathbb{C}	⠠⠨⠠⠠
\mathbb{U}	⠠⠨⠠⠠⠠
+	⠠⠨
\oplus	⠠⠨⠠⠠
-	⠠⠨
\pm	⠠⠨⠠⠠
\times	⠠⠨
\bullet	⠠⠨⠠⠠
*	⠠⠨⠠⠠
\otimes	⠠⠨⠠⠠
!	⠠⠨⠠⠠

27. Tableau récapitulatif des symboles utilisés en mathématiques

Représentation graphique	Points braille
\wedge	
\vee	
\circ	
\div	
$- /$	
\backslash	
$:$	
$::$	
$=$	
\neq	
\approx ou \simeq	
\sim	
\cong	
\equiv	
\ncong	
\cong	
$>$	
\geq	
$<$	

Représentation graphique	Points braille
\leq	
\gg	
\ll	
\rceil	
\lfloor	
\gtrsim	
\lesssim	
$//$	
\nparallel	
\perp	
\cdot	
\therefore	
$()$	
$()$	
$[]$	
$[]$	
$\{ \}$	
$\{ \}$	

27. Tableau récapitulatif des symboles utilisés en mathématiques

Représentation graphique	Points braille
\hbar	⠠⠏⠞⠞
\neg	⠠⠏⠞⠞
∂	⠠⠏⠞⠞
Δ	⠠⠏⠞⠞⠞
\square	⠠⠏⠞⠞
∇	⠠⠏⠞⠞
\parallel	⠠⠏⠞⠞⠞⠞⠞⠞
\sphericalangle	⠠⠏⠞⠞
\odot	⠠⠏⠞⠞⠞
'	⠠⠏⠞⠞
"	⠠⠏⠞⠞
°	⠠⠏⠞⠞
%	⠠⠏⠞⠞
‰	⠠⠏⠞⠞⠞
\$	⠠⠏⠞⠞
¢	⠠⠏⠞⠞
✓	⠠⠏⠞⠞
∅	⠠⠏⠞⠞

Représentation graphique	Points braille
\subset	⠠⠏⠞⠞
$\not\subset$	⠠⠏⠞⠞
\subseteq	⠠⠏⠞⠞⠞
$\not\subseteq$	⠠⠏⠞⠞⠞
\supset	⠠⠏⠞⠞
$\not\supset$	⠠⠏⠞⠞
\in	⠠⠏⠞⠞
\notin	⠠⠏⠞⠞
\cup	⠠⠏⠞⠞
\cap	⠠⠏⠞⠞
\setminus	⠠⠏⠞⠞
\nearrow	⠠⠏⠞⠞
\uparrow	⠠⠏⠞⠞
\nwarrow	⠠⠏⠞⠞
\rightarrow	⠠⠏⠞⠞
\Leftrightarrow	⠠⠏⠞⠞
\leftarrow	⠠⠏⠞⠞
\searrow	⠠⠏⠞⠞

27. Tableau récapitulatif des symboles utilisés en mathématiques

Représentation graphique	Points braille
\downarrow	
\swarrow	
\mapsto	
\leftrightarrow	
\Rightarrow	
\nRightarrow	
\Leftarrow	
\nLeftarrow	
\Leftrightarrow	
\nLeftrightarrow	
\bigcirc	
\square	
\triangle	
\square	

28. Tableau récapitulatif des symboles utilisés en chimie

Représentation graphique	Points braille
	⠠⠨
	⠠⠨⠠
$\square^+ \text{ ou } \square^+$	⠠⠨⠠⠨
$\square^- \text{ ou } \square^-$	⠠⠨⠠⠨
$\circ\circ \text{ ou } - \text{ ou } \bullet\bullet \text{ ou } \times\times$ $\text{ou } \circ\circ \text{ ou } \times\bullet$	⠠⠨
$\circ \text{ ou } \bullet \text{ ou } \times$	⠠⠨
—	⠠⠨
=	⠠⠨
\equiv (ou ⠠⠨⠠⠨)	⠠⠨
	⠠⠨
	⠠⠨⠠⠨
	⠠⠨⠠⠨⠠⠨
/ ou \	⠠⠨ ⠠⠨
// ou \\	⠠⠨⠠⠨ ⠠⠨⠠⠨
	⠠⠨⠠⠨
$\uparrow \text{ ou } \curvearrowright$	⠠⠨⠠⠨
\rightarrow	⠠⠨⠠⠨

Représentation graphique	Points braille
\rightleftharpoons	⠠⠨⠠⠨
\rightleftarrows	⠠⠨⠠⠨⠠⠨
\leftarrow	⠠⠨⠠⠨
	⠠⠨⠠⠨
$\downarrow \text{ ou } \curvearrowright$	⠠⠨⠠⠨
\leftrightarrow	⠠⠨⠠⠨
\longleftrightarrow	⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨
\longrightarrow	⠠⠨⠠⠨⠠⠨
\longleftarrow	⠠⠨⠠⠨⠠⠨
\dashrightarrow	⠠⠨⠠⠨⠠⠨
\dashleftarrow	⠠⠨⠠⠨⠠⠨
$\star \text{ ou } \ast$	⠠⠨⠠⠨
$\cong \text{ ou } \approx$	⠠⠨⠠⠨
\neq	⠠⠨⠠⠨
∞	⠠⠨⠠⠨
	⠠⠨
	⠠⠨⠠⠨

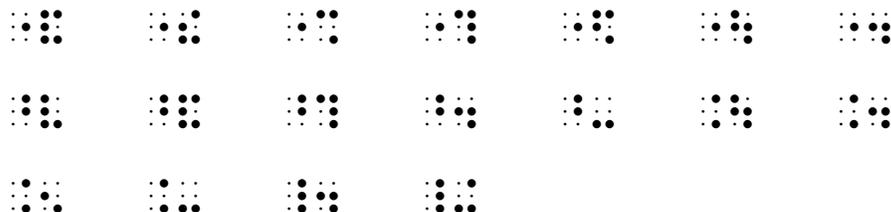
29. Tableau des symboles propres au Braille

Signification	Points braille
Modificateur mathématique	⠠
Indicateur de changement de code	⠠⠠
Indicateur de valeur de base du CBFU	⠠
Indicateur de majuscule	⠠
Indicateur de lettre script; indicateur de continuation	⠠
Indicateur de lettre grecque	⠠
Indicateur de lettre hébraïque	⠠
Indicateur de début de bloc	⠠
Indicateur de fin de bloc	⠠
Indicateur de changement de ligne dans un tableau ou dans une matrice	⠠
Indicateur d'indice	⠠
Indicateur d'exposant; indicateur d'indice du radical	⠠
Indicateur d'éléments placés au-dessous	⠠
Indicateur d'éléments placés au dessus	⠠
Séparateur entre chiffres ou groupe de chiffres formant un tout logique	⠠
Indicateur de début de forme	⠠
Indicateur de fin de forme	⠠

30. Liste des symboles braille disponibles

a) Liste de base

Elle regroupe les combinaisons disponibles de deux caractères qui se prêtent le mieux à la construction des symboles mathématiques additionnels.



b) Symboles formés à partir de deux caractères identiques



c) Symboles basés sur les signes de ponctuation « virgule », « point-virgule » et « apostrophe »



*Office des personnes
handicapées*

Québec 