

# Handleiding Vlaamse Wiskundecode en Wiskunde Braille 2012-2018

Opgesteld door:

Vlaamse Onderwijsraad (VLOR): "Commissie Wiskundecodes in het Onderwijs voor leerlingen met een visuele beperking 2010-2012";

Sinds 2013: Autonome Commissie Wiskundecodes

\_ph\_20171221:

- Concept. Niet verspreiden, niet citeren.
- Brondocument geconverteerd door vrijwilliger. Email: 640826 (at) gmail.com
- Simbraille (font) en ms word MathObjects waar mogelijk omgezet naar unicode braille.
- Toegankelijkheid: tabellen en opmaakcodes verwijderd. Enkele braille positietekens ⠆ toegevoegd voor leesbaarheid.

\_je\_20171229:

- layoutaanpassingen in hoofdstuk 5, coherent gebruik hoofdletter, enkele aanhalingstekens toegevoegd
- hoofdstuk 5: vijf recent toegevoegde dollarcodes ingevoegd
- hoofdstuk 6 : layout aangepast

\_je\_20180110:

- Het hele bestand werd in Verdana omgezet, maar MSword zet daarbij alle unicodes in Segoe UI., wat geen probleem is (Verdana ondersteunt weinig unicode tabellen). Gewone tekst staat nu in Verdana 12, de stukken in Segoe UI Symbol (vnl. braille) in 18 pts.
- Vandaag is ook bekend geworden dat Microsoft de Equation Editor niet meer zal ondersteunen. Dit kan mogelijk op termijn een probleem geven voor de Mathobjects die nu nog in de tekst staan (bij gebrek aan een andere oplossing). Microsoft beveelt aan om over te gaan op Mathtype.
- V7.0 (tekst geactualiseerd tot januari 2018). Recente aanvullingen toegevoegd.

\_je\_20180131:

- nu V7.1
- Opmerkingen van de commissieleden Rita Patteeuw, Gilbert Notaert en Jean Paul Verhasselt verwerkt
- Geen fontinfo meer ingesloten (worddocument is nu 30x kleiner)

# Status

Deze handleiding beschrijft de Vlaamse Wiskundecode (VWC) zoals die in opeenvolgende vergaderingen van de VLOR-werkgroep (en via intensieve communicatie in de tussenliggende perioden) vastgelegd werd.

Meer hierover:

[http://bit.ly/wiskundebraille\\_pdf](http://bit.ly/wiskundebraille_pdf)

De code is uitvoerig gecontroleerd en werd ook geïmplementeerd en getest in de softwareprogramma's Sensomath en Math4All. Hierbij ging de aandacht in het bijzonder naar de automatische omzetbaarheid tussen grafische formules, braille (Notaertcode) en de VWC.

Vanaf het schooljaar 2012-2013 wordt de VWC gebruikt door de Vlaamse GON-diensten (nu "Ondersteuningsteams" genoemd) en ook aangemaakt door de productiecentra Transkript en Brailleproductiecentrum Leuven.

Daarnaast hebben ook de leden van de werkgroep zich geëngageerd om op regelmatige basis de stand van zaken te bespreken en met opmerkingen en aanvullingen rekening te houden.

In 2014 en 2017 werden daarom enkele dollarcodes toegevoegd.

De voorliggende versie 7.0 van de handleiding is bijgewerkt tot en met januari 2018. Omwille van de eenduidigheid zijn alle brailletekens nu in Unicode ingevoerd en werden tabellen zoveel mogelijk omgezet in tekstblokken. Voor gewone tekst werd het lettertype Verdana 12pt gebruikt, Unicode karakters staan overwegend in Segoe UI Symbol. Omwille van de leesbaarheid staan deze laatste meestal in 18pt.

(met dank aan Peter Hendriks).

Jan Engelen  
31 januari 2018

# 1 Voorwoord

Om wiskundige uitdrukkingen correct toegankelijk te maken werd in 1975 de zgn. Notaert- of Woluwecode ingevoerd in het Vlaamse wiskunde-onderwijs voor leerlingen met een visuele beperking.

Deze code is gebaseerd op de Marburg-code en werd gemeenschappelijk voor Nederland en Vlaanderen ontwikkeld, in samenwerking met de Nederlandse wiskundige (en blinde) Gerrit van der Mey. Ze beschrijft hoe ruimtelijk afgebeelde formules (zoals gebruikelijk voor wiskunde) gelineariseerd kunnen worden en welke brailletekens hiervoor gebruikt worden.

Sedert de invoering van dit systeem is er heel wat veranderd in het onderwijs en volgen bijna alle leerlingen met een visuele beperking hun opleiding in het reguliere onderwijs. Voor de didactische begeleiding (en daarmee ook voor het aanleren van braille) werden de GON-begeleiders (nu "ondersteuners") ingezet.

Specifiek voor het wiskunde-onderwijs is echter herhaaldelijk gebleken dat de op gedrukt braille gebaseerde Woluwecode te complex is voor leerkrachten die maar af en toe een blinde leerling in de klas hebben. Ook voor slechtziende leerlingen, wordt er meer heil verwacht van een leesbare, tekst-gebaseerde codering. In navolging van de ons omliggende landen, waar deze stap ook gezet werd, heeft de Werkgroep Wiskundebraille van de VLOR een dergelijke lineaire code in overleg met alle GON centra afgesproken. Deze code is verder in dit document de "Vlaamse Wiskunde Code (VWC)" genoemd.

Hierbij is bijzondere aandacht besteed aan de uitwisselbaarheid met de Woluwecode voor Braille. Alleen op deze manier is ook de voorgestelde softwarematige oplossing voor het onderwijs zinvol, nl. een omzetting in reële tijd tussen de drie vormen van dezelfde wiskundige uitdrukking (de grafische, de lineaire en de Woluwecode).

In hoofdstuk 4 worden daarom telkens zowel de Woluwecode als de VWC-versie van dezelfde wiskundige uitdrukkingen weergegeven, meestal ook vergezeld van de grafische code.

Om die reden werd deze handleiding gebaseerd op het handboek "Handleiding Braillesymbolen Wiskunde" uit 1975 en werd overal de VWC-weergave toegevoegd. In hoofdstuk 5 zijn de nieuw ingevoerde dollarcodes opgelijst. In hoofdstuk 6 is de omzettingstabel voorgesteld voor brailleweergave van symbolen uit de VWC.

In het annex vindt men de volledige lijst van codes en dollarcodes.

Jan Engelen

voorzitter van de VLOR werkgroep "Commissie Wiskundecodes in het Onderwijs voor leerlingen met een visuele beperking 2010-2012"

sinds 2012 "Autonome Commissie Wiskundecodes"

Nota's:

- Opmerkingen bij dit document blijven welkom bij de samensteller: [jan.engelen@esat.kuleuven.be](mailto:jan.engelen@esat.kuleuven.be) of [jan\\_engelen@telenet.be](mailto:jan_engelen@telenet.be)
- De "Handleiding Braillesymbolen Wiskunde" uit 1975 kan gedownload worden van <http://vwc.infovisie.be>
- In het najaar 2013 werd ook een editie van deze handleiding met enkel VWC codes opgesteld. Meer details: <http://vwc.infovisie.be>

## 2 Dankwoord

In de Werkgroep Onderwijs van de BCBS (Belgische Confederatie van Blinden en Slechtzienden) werd een tiental jaren geleden de noodzaak onderkend van een makkelijker leesbare code voor het aanleren van wiskunde in lager en middelbaar onderwijs.

De Vlaamse Onderwijsraad heeft daarop het initiatief genomen om hiervoor een bijzondere werkgroep (zie hieronder) bij elkaar te brengen. Hiervoor zijn wij de VLOR en in het bijzonder Mevr. Douterlugne, directrice, zeer erkentelijk.

Naam	Achtergrond
Rita Patteeuw	De Kade - Secundaire School Spermalie
Gilbert Notaert	Koninklijk Instituut Woluwe
Jan Rottier	Die-'s-lekti-kus vzw
Bart Simons	Vereniging van Blinden en Slechtzienden
Jean-Paul Verhasselt	TRANSKRIPT vzw (voorheen Progebraille - Helen Keller)
Ivo Van Genechten	INTEGRA Heverlee
Luc Missotten	Katholieke Universiteit Leuven
Marianne Leonet	Koninklijk Instituut Woluwe
An De Houwer	Centrum Ganspoel vzw
Frank Allemeersch	SENSOTEC Jabbeke
Jan Engelen	Katholieke Universiteit Leuven, voorzitter
Natascha Herman	MPI Gemeenschapsonderwijs
Johan Van Ransbeek	VLOR

Na 2012 werden de activiteiten voortgezet in een "Autonome Commissie Wiskundecodes" waarvan volgende personen deel uitmaken:

Rita Patteeuw, Kris Passchyn, Bart Simons, Jean-Paul Verhasselt, Ivo Van Genechten, Luc Missotten, Marianne Leonet, Frank Allemeersch, Frie Kaerts en Jan Engelen (voorzitter).

Contact:

[jan.engelen@esat.kuleuven.be](mailto:jan.engelen@esat.kuleuven.be) of [jan.j.engelen@gmail.com](mailto:jan.j.engelen@gmail.com)

## Inhoud

1	Voorwoord .....	3
2	Dankwoord .....	4
3	Principes van de VWC .....	7
4	Systematisch overzicht .....	9
4.1	Letters .....	9
4.1.1	Latijnse letters .....	9
4.1.2	Griekse letters .....	10
4.1.3	Getallenverzamelingen .....	10
4.1.4	Speciaal gevormde letters .....	11
4.1.5	Oneindig .....	11
4.2	Leestekens .....	12
4.2.1	Regels .....	12
4.2.2	Opmerkingen .....	12
4.3	Bewerkingstekens en relatietekens .....	14
4.3.1	Symbolen .....	14
4.4	Doorstreping van symbolen: negaties .....	19
4.5	Haken en vormschema's .....	20
4.6	Vormschema's .....	21
4.6.1	Opbouw Braille .....	21
4.6.2	Opbouw VWC .....	21
4.7	Breuken .....	24
4.7.1	Teller en noemer zijn natuurlijke getallen of enkelvoudige symbolen .....	24
4.7.2	Algemene notatie (teller en/of noemer zijn geen natuurlijke getallen) .....	25
4.7.3	Samengestelde breuken .....	26
4.7.4	Procent en promille .....	26
4.8	Exponenten en indices .....	27
4.8.1	Ingangen .....	27
4.8.2	Opbouw .....	27
4.9	Speciale indices (markeringen) .....	29
4.9.1	Markeringen .....	29
4.9.2	Accenten .....	29
4.10	Lijnvormen .....	30

4.11	Wortelvormen.....	32
4.12	Afbreken van formules.....	34
4.13	Meetkundig uitziende zwartschriftsymbolen .....	35
4.14	Enkele symbolen uit de analyse .....	36
4.14.1	Symbolen.....	36
4.14.2	Voorbeelden.....	36
4.15	Tabel der tekens .....	38
4.15.1	Symbolen (braille) .....	38
4.15.2	Sleutels .....	41
4.16	Het Griekse alfabet.....	44
5	Overzicht van de dollarcodes .....	46
6	Codering van VWC in Braille.....	51

## 3 Principes van de VWC

### 1. Gebruik van toetsenbordtekens

In VWC worden de meeste tekens die op een Europees toetsenbord voorkomen als dusdanig gebruikt.

### 2. Wiskundige symbolen en dollarcodes

In de wiskunde worden een aantal geijkte afkortingen gebruikt (bv. sin, cos, log...). Deze worden ook in VWC overgenomen.

Het dollarteken "\$" is de ingangssleutel voor wiskundesymbolen die niet door één teken op het toetsenbord van de pc genoteerd kunnen worden. Een dollarcode bevat een aantal letters of tekens, meestal een afkorting van het wiskundesymbool.

Bv. \$wt voor vierkantswortel

### 3. Spatieloos schrijven

In VWC wordt, op enkele uitzonderingen na, spatieloos geschreven (zie hieronder).

In constructies zoals wortelvormen, breuken, determinanten enz. worden de spaties die nodig zijn voor de betekenis of voor de eenduidigheid met een spatievuller geschreven (" ").

- Een \$-code wordt afgesloten door een spatie, tenzij de code gevolgd wordt door een nieuw dollarteken, "\_", "^" of de spatievuller.
- De geijkte afkortingen van wiskundige functies moeten op een spatie (of evt. spatievuller) eindigen, behalve als ze onmiddellijk gevolgd worden door "\_" of "^".
- Het gelijkheidsteken dat twee delen van een uitdrukking verbindt, wordt steeds voorafgegaan door een spatie, behalve binnen onder- of bovenindices waar de spatievuller gebruikt wordt.

### 4. Gebruik spatievuller

- tussen de delen van een gemengd getal, bv. 2 1/4
- waar spatieloos geschreven moet worden, maar waar volgens de code een spatie zou moeten komen (bv. een wortelvorm met dollarcode of een breuk met goniometrische waarden).

### 5. Gebruik van de sluiters "#"

Worden in VWC afgesloten met "#":

- exponenten en indices [niet verplicht wanneer ze bestaan uit een enkelvoudig teken (natuurlijk getal of één symbool) én een spatie of nieuwe lijn volgt]
- breuken startend met de breukopener \$br
- wortelvormen [niet verplicht wanneer ze bestaan uit een enkelvoudig teken (natuurlijk getal of één symbool) én een spatie of nieuwe lijn volgt]
- lijnvormen
- ingangen linksboven of linksonder.

## 6. Breuken

- zijn teller en noemer een natuurlijk getal of enkelvoudig symbool dan wordt de breuk in een eenvoudige vorm genoteerd. Bv.  $1/7$  en  $a/5$
- alle andere breuken hebben de ingangssleutel \$br, worden spateloos geschreven en eindigen met de sluiters #. De breukstreep wordt met "/" aangegeven.
- indien breuken voorkomen in teller of noemer van een andere breuk, wordt de hoofdbreukstreep door "/" weergegeven.

## 7. Vormschema's

- starten met \$ gevolgd door de lettercombinatie van het schema en gevolgd door één of meerdere cijfers die de vorm ervan aangeven
- eindigen steeds met de versterkte sleutel \$#.

## 8. Grieks

De letter  $\mu$  is de ingangssleutel voor de Griekse (hoofd)letters en geldt enkel voor het eerstvolgende teken.

## 9. Negaties

Negaties starten met \$nt gevolgd door de originele afkorting, waarbij het dollarteken niet herhaald wordt (zie lijst dollarcodes).

"\$nt " (met spatie na de "t") is het negatieteken zelf ("–").

## 10. Bijzondere gevallen

Indien in een wiskundige tekst specifieke, niet algemeen gedefinieerde symbolen voorkomen, worden die door resp. \$?, \$?? en \$??? weergegeven. Hun betekenis moet bij het begin van het boek of hoofdstuk toegelicht worden.



## 4 Systematisch overzicht

### 4.1 Letters

#### 4.1.1 Latijnse letters

##### a) kleine Latijnse letter

De standaard brailletabel wordt gebruikt voor de gewone kleine letters.

**Bijzondere omstandigheden:**

⠠⠨ (herstelteken; punt 6)      **VWC:**      **niet van toepassing**

Wordt enkel gebruikt als verwarring mogelijk is, zoals bij:

- **Overgang van coëfficiënt naar lettergedeelte**

*Voorbeeld*

2ax      ⠠⠠⠨ ⠠⠠⠨ ⠠⠠⠨      **VWC:**      2ax

- **Overgang van symbool naar letter**

*Voorbeelden*

sin a      ⠠⠠⠨ ⠠⠠⠨ ⠠⠠⠨ ⠠⠠⠨ ⠠⠠⠨      **VWC:**      sin a

log ax      ⠠⠠⠨ ⠠⠠⠨ ⠠⠠⠨ ⠠⠠⠨ ⠠⠠⠨ ⠠⠠⠨      **VWC:**      log ax

- **Overgang tussen twee lettertypes**

*Voorbeeld*

$\alpha$ x      ⠠⠠⠨ ⠠⠠⠨      **VWC:**       $\mu$ ax

toelichting: in VWC geldt  $\mu$  enkel voor het eerstvolgende teken.

##### b) Latijnse hoofdletters

Het standaard hoofdletterteken wordt gebruikt voor de kleine latijnse letters.

⠠⠠⠨ ⠠⠠⠨ (hoofdletterteken; punt 4, 6)      **VWC:**      **niet van toepassing**

*Voorbeelden*

A      ⠠⠠⠨      **VWC:**      A

B      ⠠⠠⠨      **VWC:**      B

A//B      ⠠⠠⠨ ⠠⠠⠨ ⠠⠠⠨ ⠠⠠⠨      **VWC:**      A\$/ / B

### c) versterkte hoofdlettersleutel (Romeinse cijfers)

⠠⠠⠠⠠⠠ (permanent hoofdletterteken; punt 4, 5); geeft een rij aaneengesloten hoofdletters van het Latijnse type aan

**VWC:** niet van toepassing

*Voorbeeld*

XXIV      ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠      **VWC:**      XXIV

### 4.1.2 Griekse letters

(voor de volledige lijst, zie 4.16: Het Griekse alfabet)

#### a) kleine Griekse letter

Braille: gebruik de regelverlagingsleutel (5, 6)

⠠⠠⠠      **VWC:**      μ

**Opmerking:** in VWC geldt μ enkel voor het eerstvolgend teken

*Voorbeelden*

π      ⠠⠠⠠ (pi)      **VWC:**      μπ

δ      ⠠⠠⠠ (delta)      **VWC:**      μδ

#### b) Griekse hoofdletter

Braille: gebruik de speciale ingangssleutel (4, 5, 6)

⠠⠠⠠⠠      **VWC:**      μ gevolgd door hoofdletter

*Voorbeelden (hoofdletter pi en delta)*

Π      ⠠⠠⠠⠠      **VWC:**      μP

Δ      ⠠⠠⠠⠠      **VWC:**      μD

### 4.1.3 Getallenverzamelingen

Braille: ⠠⠠⠠⠠⠠ (aankondiging dubbelgestreepte hoofdletter; punt 4)

**VWC:** via dollarcodes

*Voorbeelden*

**N**      ⠠⠠⠠⠠⠠

**VWC:**      \$N

**Z**      ⠠⠠⠠⠠⠠

**VWC:**      \$Z

$\mathbb{Q}$       ⠠⠠⠠⠠⠠⠠  
VWC:      \$Q

$\mathbb{R}$       ⠠⠠⠠⠠⠠⠠  
VWC:      \$R

#### 4.1.4                      Speciaal gevormde letters

**Braille:** ⠠⠠⠠⠠⠠⠠ (vormteken; punt 1, 2, 3, 4, 6)

**VWC:** via dollarcodes

*Voorbeelden*

$\mathbb{A}$       ⠠⠠⠠⠠⠠⠠  
VWC:      \$A

$\mathbb{E}$       ⠠⠠⠠⠠⠠⠠  
VWC:      \$E

$\mathbb{d}$       ⠠⠠⠠⠠⠠⠠  
VWC:      \$d

+ zelfde voortekenen in Braille voor handgeschreven<sup>1</sup>

	$\mathcal{T},$	$\mathcal{L},$	$\mathcal{H},$	$\mathcal{R}$
	⠠⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠⠠⠠
VWC:	\$T,	\$L,	\$H,	\$Rot

#### 4.1.5                      Oneindig

$\infty$       ⠠⠠⠠⠠⠠⠠  
VWC:      \$inf

---

<sup>1</sup> Resp. verzameling van transformaties, verzameling van rechten, verzameling van homothetiën en verzameling van rotaties.

## 4.2 Leestekens

### 4.2.1 Regels

- a) Een leesteken wordt steeds **gevolgd** door een spatie (uitgezonderd het openen van aanhalingstekens en leeshaakjes: die worden **voorafgegaan** door een spatie).

*Voorbeeld*

$z(\cos \alpha, \sin \alpha)$



**VWC:**  $z(\cos \mu\alpha, \sin \mu\alpha)$

- b) BRAILLE:

Als het leesteken kan worden opgevat in een andere betekenis (cfr. gezakte cijfers), moet het voorafgegaan worden door het herstelteken; punt 6.

*Voorbeelden*

Is  $2 + 3 = 5$ ?



**VWC:** **Is 2+3 =5?**

$3! = 1 \cdot 2 \cdot 3$



**VWC:** **3! = 1 \* 2 \* 3**

$(2,5; 6,20)$



**VWC:** **(2,5; 6,20)**

### 4.2.2 Opmerkingen

- a) Leestekens worden in een symbolenrij enkel opgenomen als ze er een wezenlijke betekenis in hebben.  
Zo kan bijvoorbeeld het punt dat staat na een symbolenrij en het einde van een zin aangeeft, best weggelaten worden.

- b) Na de decimale komma en het decimale punt volgt uiteraard geen spatie.

*Voorbeeld*

$462,25$  

**VWC:** **462,25**

#### **Opmerking (VWC werkgroep: 2012):**

Op dit ogenblik wordt aanbevolen om het scheidingspunt in grote getallen niet meer te gebruiken in wiskundig braille (en ook niet in VWC). In zwartdruk wordt meestal een spatie gebruikt als scheidingsteken voor de duizendtallen. In braille



## 4.3 Bewerkingstekens en relatietekens

### 4.3.1 Symbolen

#### Braille:

Vóór een symbool wordt een spatie " " of de sleutel ⠠• (wiskundesleutel; punt 5) genoteerd.

Enkele symbolen beginnen met een **verschillende** openingsleutel,

namelijk:  $\circ$ ,  $\in$ ,  $\exists$ ,  $\uparrow$ ,  $\downarrow$

**VWC:** In principe spatieloos schrijven.

Uitzonderingen:

- tekens gevormd door een dollarcode eindigen op spatie (evt. spatievuller), tenzij gevolgd door een ander dollarteken, "\_" of "^".
- gelijkheidstekens (als enkelvoudig teken dat de twee delen van een vergelijking verbindt): spatie vóór en geen erna. Indien het gelijkheidsteken in onder- of bovenindices voorkomt, wordt de spatievuller gebruikt.

#### Bewerkingstekens

+ (plus)

a + b

"spatie" ⠠

• ⠠

**VWC:** +

**a+b**

- (min)

a - b

"spatie" ⠠

⠠ ⠠ ⠠

**VWC:** -

**⠠a-⠠b**

± (plus-min)

±√2

"spatie" ⠠ ⠠

⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠

**VWC:** \$+-

**\$+- \$wt 2**

"." of "x" (maalteken)

a . b of A x B

"spatie" ⠠

• ⠠

**VWC:** \*

**a\*b**

of \$\* (expliciet "x")

**A\$\* B**

: (deelteken)

x : y

"spatie" ⠠

⠠ ⠠ ⠠

**VWC:** :

**x:y**

of \$: (expliciet "÷")

**x\$: y**

\* (ster, asterisk)

"spatie" ⠠

VWC: \$\*\*

$a * b$

⠠ ⠠

$a ** b$

o (komt na)

⠠

VWC: \$na

$R \circ S$

⠠ ⠠ ⠠

$R \circ na S$

= (is gelijk aan)

"spatie" ⠠

VWC: =

$a = \beta$

⠠ ⠠ ⠠

$\mu a = \mu b$

≡ (identiek)

"spatie" ⠠

VWC: \$==

$y \equiv x^2 + 5 = 0$

⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠

$y == x^2 + 5 = 0$

< (kleiner dan)

⠠

VWC: <

$5 < 6$

⠠ ⠠ ⠠ ⠠

$5 < 6$

≤ (kleiner dan of gelijk aan)

⠠

VWC: \$<=

$x \leq y$

⠠ ⠠ ⠠ ⠠

$x \leq y$

> (groter dan)

⠠

VWC: >

$2 > \sqrt{a}$

⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠

$2 > \sqrt{a}$

≥ (groter dan of gelijk aan)

⠠

VWC: \$>=

$x \geq y$

⠠ ⠠ ⠠ ⠠

$x \geq y$

∈ (is element van)

⠠

VWC: \$elm

$1 \in \mathbb{N}$

⠠ ⠠ ⠠ ⠠

$1 \in \mathbb{N}$

∃ (bevat als element)

⠠

VWC: \$belm

$A \ni a$

⠠ ⠠ ⠠

$A \ni a$

$\subset$  (is deelverzameling van)



**VWC: \$dlv**

$\mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$



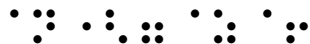
**\$Q\$dlv\$R**

$\subseteq$  (is deelverzameling van of gelijk aan)



**VWC: \$dlv=**

$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z}^+$



**\$N\$dlv=\$Z^+**

$\supset$  (bevat als deelverzameling)



**VWC: \$bdlv**

$A \supset \emptyset$



**A\$bdlv\$O**

$\supseteq$  (bevat als deelverzameling of is gelijk aan)



**VWC: \$bdlv=**

$A \supseteq A$



**A\$bdlv= A**

$\cap$  (doorsnede)



**VWC: \$dsn**

$X \cap Y$



**X\$dsn Y**

$\cup$  (unie)



**VWC: \$unie**

$A \cup B$



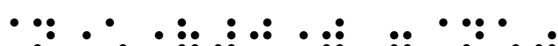
**A\$unie B**

$\setminus$  (verschil)



**VWC: \$vrs**

$\mathbb{N} \setminus \{0\} = \mathbb{N}_0$



**\$N\$vrs {0} =\$N\_0**

/ (schuine streep naar rechts)



**VWC: /**

$m/\text{sec}^2$



**m/sec^2**

// of // (dubbele schuine streep; evenwijdig)



**VWC: \$//**

$a \parallel b$



**a\$// b**



# (kardinaal)

• : • : • :

VWC: \$krd

#A = 3

• : • : • : • : • : • :

\$krd A = 3

→ (pijl naar rechts)

"spatie" • • •

VWC: \$plr

p: A → B

• : • • • : • : • : • :

p: A\$plr B

← (pijl naar links)

"spatie" • • •

VWC: \$pll

x ← y

• : • • • : • : • :

x\$pll y

↔ (pijl in beide richtingen)

"spatie" • • • •

VWC: \$pllr

A ↔ B

• : • • • • : • : • :

A\$pllr B

⇒ (dubbele pijl rechts)

"spatie" • : •

VWC: \$pldr

0 ∈ ℕ ⇒ 0 ∈ ℤ

• : • : • • • : • : • : • : • : • : • :

0\$elmn\$pldr 0\$elmn\$Z

⇐ (dubbele pijl naar links)

"spatie" • : •

VWC: \$pldl

(2) ⇐ (1)

• : • : • : • : • : • : • : • : • : • :

(2)\$pldl (1)

⇔ (dubbele pijl in beide richtingen)

"spatie" • : • : •

VWC: \$asa

A ⊂ B en B ⊂ A ⇔ A = B

• : • : • : • : • : • : • : • : • : • : • : • : • : • : • : • :

A\$dlv B en B\$dlv A\$asa A = B

∧ ("en" [logica])

• : •

VWC: \$en

p ∧ q

• : • : • : • : • :

p\$en q

∨ ("of" [logica])

• : •

VWC: \$of

p ∨ q

• : • : • : • : • :

p\$of q

↑ (pijl naar boven; is equipotent) (a, b) ↑ (c, d)

• : •

VWC: \$plb

• : • • : • : • : • : • : • : • : • : • : • : • :

(a, b)\$plb (c, d)



## 4.4 Doorstreping van symbolen: negaties

In zwartschrift duidt een doorstreept symbool vaak de negatie aan van dit symbool.

**Braille:** Een doorstrepingssymbool wordt in braille gevormd door het symbool te laten voorafgaan door "spatie"  $\cdot\bullet$  (punt 3, 5)

**VWC:** de negaties van symbolen worden door **\$nt** aangegeven.

*Voorbeelden*

$\neq$	"spatie" $\cdot\bullet$ $\neq$	<b>VWC:</b>	<b>\$nt=</b>
$\neq$	"spatie" $\cdot\bullet$ $\neq$	<b>VWC:</b>	<b>\$nt&lt;</b>
$\notin$	"spatie" $\cdot\bullet$ $\notin$	<b>VWC:</b>	<b>\$ntelm</b>
$\neq$	"spatie" $\cdot\bullet$ $\neq$	<b>VWC:</b>	<b>\$ntdlv</b>
$\neq$	"spatie" $\cdot\bullet$ $\neq$	<b>VWC:</b>	<b>\$ntplb</b> (*)
$\neq$	"spatie" $\cdot\bullet$ $\neq$	<b>VWC:</b>	<b>\$nt//</b>
$\neq$	"spatie" $\cdot\bullet$ $\neq$	<b>VWC:</b>	<b>\$ntldr</b> (*)
$\neq$	"spatie" $\cdot\bullet$ $\neq$	<b>VWC:</b>	<b>\$nt </b>
$\neg$	"spatie" $\cdot\bullet$	<b>VWC:</b>	<b>\$nt</b>

(\*) Opgelet: van deze doorstrepingen bestaat geen enkelvoudig Unicode symbool.

### **Opmerking (Braille)**

In braille mag de spatie die een doorstrepingssymbool voorafgaat, vervangen worden door de sleutel  $\cdot\bullet$   $\cdot$  (wiskundesleutel; punt 5).

Als de vorm van een nieuw zwartschriftsymbool identiek of verwant is aan één van de bovenstaande tekens, zal ongeacht de betekenis van het nieuwe symbool, dezelfde braille-omzetting gebruikt worden.

Dit geldt ook voor de symbolen uit de natuurkunde en scheikunde.

## 4.5 Haken en vormschema's

**Braille:** zie hieronder

**VWC:** De overeenstemmende zwartschrift-haken en –strepen worden gebruikt.

### a) Ronde haken

(                    ⠠

)                    ⠨

*Voorbeeld*

(a, b)                    ⠠⠠⠠⠠⠠⠠                    VWC: (a, b)

### b) Vierkante haken

[                    ⠠

]                    ⠨

*Voorbeelden*

[XY[                    ⠠⠠⠠⠠⠠⠠                    VWC: [XY[

]AB                    ⠠⠠⠠⠠                    VWC: ]AB

### c) Accoladen

{                    ⠠

}                    ⠨

*Voorbeeld*

{x|x ∈ ℕ}                    ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠                    VWC: {x|x\$elm\$N}

### d) Verticale strepen

|                    ⠠

*Voorbeeld*

|-3|=3                    ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠                    VWC: |-3| =3

### e) Dubbele verticale strepen

||                    ⠠

*Voorbeeld*

||AB||                    ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠                    VWC: ||AB||







## 4.7 Breuken

### 4.7.1 Teller en noemer zijn natuurlijke getallen of enkelvoudige symbolen

**Braille:** Als teller en noemer een natuurlijk getal zijn, wordt de noemer geschreven met gezakte cijfers. Indien na een getal leestekens gebruikt worden, moet hiertoe een sleutel geplaatst worden (braillecel met punt 5).

**VWC:** geen bijzondere regels nodig; voor de breukstreep gebruiken we "/"

*Voorbeelden*

$$\frac{1}{2}$$

**VWC:** 1/2

$$-\frac{3}{4}$$

**VWC:** -3/4

$$\frac{a}{5}$$

**VWC:** a/5 eenvoudige breuk, teller en noemer bestaan uit één enkel symbool.

Is  $\frac{7}{20} - \frac{3}{24}$  kleiner dan  $\frac{3}{17}$ ?

$$\frac{7}{20} - \frac{3}{24} < \frac{3}{17}?$$

**VWC:** Is 7/20-3/24 kleiner dan 3/17?

**Braille:** gezakte cijfers sluiten zichzelf af m.a.w. het einde van de gezakte cijfers is het einde van de noemer.

$\frac{3}{25}^b$  wordt ondubbelzinnig gelezen als  $\frac{3}{25}^b$  en niet als  $\frac{3}{25b}$ .

**VWC:** deze twee breuken worden ook in VWC verschillend omgezet

$$\frac{3}{25}^b$$

**VWC:** 3/25b de noemer bestaat uit één natuurlijk getal of één symbool.

$$\frac{3}{25b}$$

**VWC:** \$br 3/25b#



**Opmerking:** de delen van een gemengd getal worden gescheiden door de spatievuller (trema):

Voorbeeld:  $2\frac{1}{4}$     **VWC:** 2˘1/4

## 4.7.2            Algemene notatie (teller en/of noemer zijn geen natuurlijke getallen)

### a) Opbouw (Braille en VWC)

Niet-enkelvoudige breuken worden met behulp van verschillende codes opgebouwd.

\* **Breukbegin**    • : (punt 5 en punt 2, 3)    **VWC:** \$br

\* **Teller**, wordt spatieloos geschreven d.w.z. de spaties in braille vervangen door de wiskundesleutel (punt 5), **in VWC door "˘"**

                          • : •                            **VWC:** ˘

\* **Breukstreep**    • : (punt 1, 2, 5, 6);            **VWC:** /

\* **Noemer**, wordt spatieloos geschreven d.w.z. de spaties in braille worden vervangen door de wiskundesleutel (punt 5), **in VWC door "˘"**

                          • : •                            **VWC:** ˘

\* **Sluiter**            • : : (punt 1, 5, 6);                    **VWC:** #

### b) Voorbeelden

$$\frac{24 + 35}{12 \cdot 8}$$

**VWC:** \$br 24+35/12\*8#

$$\frac{3p + q}{n}$$

**VWC:** \$br 3p+q/n#

$$\frac{\tan \alpha - 1}{\sin \alpha}$$

**VWC:** \$br tan˘µa-1/sin˘µa#

### 4.7.3 Samengestelde breuken

Als de teller of de noemer zelf breuken bevatten, kan men, zowel in braille als in VWC, de hoofdbreukstreep weergeven door een dubbele breukstreep.

Voorbeelden:

$$a = \frac{1}{\frac{2+3}{5}}$$

VWC: a = \$br\$br`1/2+3#//5#

$$a + \frac{\frac{2bc}{d-e} + f}{\frac{g}{h} - 3}$$

VWC: \$br a+\$br`2bc/d-e#+f//g/h-3#

### 4.7.4 Procent en promille

%             ⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨                 VWC: %

‰             ⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨             VWC: \$%%

## 4.8 Exponenten en indices

### 4.8.1 Ingangen

#### a) Het begin van een exponent of rechtsboven-index

⠠ (punt 3, 4)                      VWC: ^

#### b) Het begin van een voetindex (rechtsonder)

⠨ (punt 1, 6)                      VWC: \_

*Voorbeelden*

$x^n$                       ⠠⠠⠠⠠                      VWC: x^ n

$x_n$                       ⠠⠠⠠⠠                      VWC: x\_ n

#### c) Andere, minder voorkomende ingangen zijn:

• Linksboven: ⠠⠠⠠⠠ (punt 3, 4, 5, 6 en punt 3, 4)  
(o.m. bij wortelvormen en logaritmen, zie ook wortelvormen, 4.11)  
VWC:                      ^ ^

• Linksonder: ⠠⠠⠠⠠ (punt 3, 4, 5, 6 en punt 1, 6)  
VWC:                      \_ \_

• Middenboven: ⠠⠠⠠⠠ (punt 4, 5, 6 en punt 3, 4)  
(cfr. lijnvormen)

• Middenonder: ⠠⠠⠠⠠ (punt 4, 5, 6 en punt 1, 6)  
(cfr. lijnvormen)

Deze worden in **VWC** altijd afgesloten met de sluiters "#"

### 4.8.2 Opbouw

De opbouw is analoog met de opbouw bij breuken:

a) Is de index (exponent) een natuurlijk getal dan gebruikt men in Braille na de index-ingang gezakte cijfers, die zichzelf afsluiten.

**VWC:** Index en exponent worden afgesloten door een "#". Wanneer ze bestaan uit één natuurlijk getal of één letter/symbool en een spatie of einderegel volgt, is de sluiters niet verplicht.

*Voorbeelden*

$x^2y$                       ⠠⠠⠠⠠                      VWC: x^ 2# y

$x_1, x_2$                       ⠠⠠⠠⠠                      VWC: x\_ 1#, x\_ 2

$x_2^3$                       ⠠⠠⠠⠠                      VWC: x\_ 2# ^ 3

- b) In alle andere gevallen bestaat de opbouw uit:
- De index-ingang
  - De index, spateloos geschreven d.w.z. de spaties in braille vervangen door de wiskundesleutel  $\cdot$  in **VWC** door " " "
  - De sluiters  $\cdot$  in **VWC**: "#"

*Voorbeelden*

$x_p y^q$        $\cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot$   
**VWC:**       $x\_p\#y\^q$

$a_{n-1}x^{n-1}$        $\cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot$   
**VWC:**       $a\_n-1\#x\^n-1\#$

$x^{\frac{1}{2}}y$        $\cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot$   
**VWC:**       $x\^1/2y\#$

$\frac{1}{x^2}y$        $\cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot$   
**VWC:**       $x\^1/2\#y$

$\frac{1}{x^{2y}}$        $\cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot$   
**VWC:**       $x\^{\$br\^1/2y\#\#}$

$a_{x+y}^z$        $\cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot$   
**VWC:**       $a\_x+y\#\^z$

$a_{x^2+y} + b$        $\cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot$   
**VWC:**       $a\_x\^2\#+y\#+b$

$f_i^j(x) = a_i^j(x) a_{i+1}^{j+1}(x)$        $\cdot \cdot$   
**VWC:**       $f\_i\#\^j\#(x) = a\_i\#\^j\#(x)a\_i+1\#\^j+1\#(x)$

$\frac{t}{x_i^m + x_j^m}$        $\cdot \cdot$   
**VWC:**       $\$br\ t/x\_i\#\^m\#+x\_j\#\^m\#\#$

## 4.9 Speciale indices (markeringen)

### 4.9.1 Markeringen

Markeringen zijn veel voorkomende indices die bestaan uit een bewerkings- of relatieteken of een accent.

Braille: Markeringen kunnen weergegeven worden door een korte notatie die bestaat uit:

- Ingang:

Voor middenboven:  $\overset{\cdot}{\cdot}$  (punt 4, 5)

Voor rechtsboven:  $\overset{\cdot}{\cdot}$  (punt 4)

- Het betreffende symbool (zonder openingsleutel). Er is geen sluitersleutel en er is geen spatie nodig.

Opgelet in **VWC** worden deze principes **niet** gevolgd!

De markeringen worden beschouwd als gewone indices of exponenten

*Voorbeelden*

$\mathbb{Z}_0^+$        $\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot$   
VWC:      \$Z\_0#^+

$\mathbb{R}^-_{,}$        $\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot$   
VWC:      \$R^-#,\*

$2^\circ 13' 40''$        $\cdot$   
VWC:      **2°13'40''**  
(voor seconden: tweemaal apostrof ', geen aanhalingsteken)

**Braille:** Uiteraard kunnen deze markeringen ook als gewone indices gebrailleerd worden. Een gekozen notatie moet echter consequent gevolgd worden.

### 4.9.2 Accenten

Accenten bij een letter of een haakje met de betekenis van "afgeleide" worden zonder ingang of spatie weergegeven met het symbool  $\overset{\cdot}{\cdot}$  (punt 3, 5).

**In VWC gebruikt men de apostrof.**

Voorbeeld

$(f')' = f''$      ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

VWC:          $(f')' = f''$  [tweemaal apostrof ' , geen aanhalingsteken!]

## 4.10 Lijnvormen

Lijnvormen zijn symbolrijen waarboven een boog, platte streep, slang, pijl of ronde pijl staat.

### a) Opbouw:

- Ingang:

Boog:     ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ (punt 4, 5, 6 en punt 1, 2, 6)

VWC:     \$bgb

Platte streep:                                   ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ (punt 4, 5, 6 en punt 3, 6)

VWC:     \$strb

Slang:     ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ (punt 4, 5, 6 en punt 2, 6)

VWC:     \$slgb

Hoeksymbool:                                   ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ (punt 4, 5, 6 en punt 3, 4, 6)

VWC:     \$hkb

Pijl links:                                     ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ (punt 4, 5, 6 en punt 2 en punt 2, 5)

VWC:     \$pllb

Pijl rechts:                                   ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ (punt 4, 5, 6 en punt 2, 5 en punt 2)

VWC:     \$plrb

Ronde pijl naar links:                     ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ (punt 4, 5, 6 en punt 3 en punt 2, 5)

VWC:     \$rpllb

Ronde pijl naar rechts:                   ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ (punt 4, 5, 6 en punt 2, 5 en punt 3)

VWC:     \$rplrb

- De belijnde symbolrij: spateloos schrijven!

- Sluiter ⠠⠠⠠ (punt 1,5,6); VWC: "#"

b) Voorbeelden

$\widehat{AB}$       ⠠⠠⠠⠠⠠⠠  
VWC:      \$hkb AB#

$\widetilde{p+q}$       ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠  
VWC:      \$slgb p+q#

## 4.11 Wortelvormen

### a) Opbouw

- Ingang

Tweedegraadswortel ( $\sqrt{\quad}$ ) ⠠⠠⠠ (punt 1, 4, 6)

**VWC:** \$wt

n-de graadswortel ( $\sqrt[n]{\quad}$ ) ⠠⠠⠠⠠⠠⠠

(cfr. linksboven-index)

**VWC:** ^n# \$wt

**Opmerking: deze index moet steeds afgesloten worden met “#”**

- De vorm  
spatieloos geschreven d.w.z. de spaties vervangen door de wiskundesleutel (punt 5, ⠠); in **VWC:** “” (geldt **niet** voor de spatie na \$wt)
- Sluiter: ⠠; in **VWC:** “#” [niet verplicht wanneer het teken onder de wortelvorm uit een enkelvoudig teken (natuurlijk getal of één symbool) bestaat én een spatie of nieuwe lijn volgt]

### b) Voorbeelden

$\sqrt{9}$  ⠠⠠⠠⠠⠠

**VWC:** \$wt 9

$\sqrt{\frac{3}{4} - 2}$  ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

**VWC:** \$wt 3/4-2#

$\sqrt[3]{\frac{3}{4} - 2}$  ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

**VWC:** \$wt 3/4#-2

$\sqrt[3]{8}$  ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

**VWC:** ^3# \$wt 8

$\sqrt{ab}\sqrt{c} = \sqrt{ab} \cdot \sqrt[4]{c}$

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

**VWC:** \$wt ab\$wt c## = \$wt ab#\*^^4# \$wt c

$\sqrt[6]{a^{2n+4}}$  ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

**VWC:** ^6# \$wt a^2n+4##



$$\sqrt[4]{a^{2n} + 4}$$

VWC:  $^4\sqrt{a^{2n} + 4}$

$$\sqrt[p]{a^{2n} + 4}$$

VWC:  $^p\sqrt{a^{2n} + 4}$

$$\frac{t}{\sqrt{a_p^n} + \sqrt{a_q^n}}$$

VWC:  $\frac{t}{\sqrt{a_p^n} + \sqrt{a_q^n}}$

## 4.12 Afbreken van formules

### Braille:

Als een formule niet op één brailregel kan, tracht men af te breken op een plaats die de overzichtelijkheid van de formule bevordert.

Zo kan bij een vergelijking die niet op één regel kan, het eerste lid op de eerste regel geschreven worden en het tweede lid op de tweede regel.

Idem voor teller en noemer van een breuk.

Breekt men af, dan plaatst men na het laatste formule-element  $\cdot$  (punt 5).

Afbreken moet oordeelkundig gebeuren.


$$f_i^j(x) = a_i^j(x) a_{i+1}^{j+1}(x)$$


The image shows the Braille representation of the equation  $f_i^j(x) = a_i^j(x) a_{i+1}^{j+1}(x)$ . The equation is written across two lines of Braille. The first line contains the left-hand side and the first part of the right-hand side, ending with a Braille multiplication sign (dots 4, 5, 6). The second line contains the second part of the right-hand side, starting with a Braille multiplication sign (dots 4, 5, 6) and ending with a Braille period (dot 5).


**VWC:** Meestal niet van toepassing. Indien echt nodig, breekt men af bij de spatie die het gelijkheidsteken voorafgaat. De meeste tekstverwerkers breken een regel automatisch af bij een spatie. Eventueel voegt men een nieuwe regel manueel in.


## 4.13 Meetkundig uitzierende zwartschriftsymbolen

Deze symbolen hebben als beginsleutel  $\begin{smallmatrix} \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet \end{smallmatrix}$  (punt 1, 2, 4, 5, 6).  
In **VWC** zijn hiervoor \$-codes beschikbaar.

 Parallelogram  $\begin{smallmatrix} \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet \end{smallmatrix}$  (punt 1, 2, 4, 5, 6 en punt 2, 3, 5)  
**VWC:**     **\$par**

 Rechthoek  $\begin{smallmatrix} \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet \end{smallmatrix}$  (punt 1, 2, 4, 5, 6 en punt 1, 2, 3, 4, 5, 6)  
**VWC:**     **\$rhk**

 Vierkant  $\begin{smallmatrix} \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet \end{smallmatrix}$  (punt 1, 2, 4, 5, 6 en punt 2, 3, 5, 6)  
**VWC:**     **\$4kt**

 Driehoek  $\begin{smallmatrix} \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet \end{smallmatrix}$  (punt 1, 2, 4, 5, 6 en punt 2, 5, 6)  
**VWC:**     **\$3hk**

$\emptyset$  Diameter, lege verzameling  $\begin{smallmatrix} \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet \end{smallmatrix}$  (punt 1, 2, 4, 5, 6 en punt 3, 5)  
**VWC:**     **\$O**

$\sphericalangle$  Hoek  $\begin{smallmatrix} \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet \end{smallmatrix}$  (punt 1, 2, 4, 5, 6 en punt 2, 4, 6)  
**VWC:**     **\$hk**

$\perp$  Rechte hoek  $\begin{smallmatrix} \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet \end{smallmatrix}$  (punt 1, 2, 4, 5, 6 en punt 2, 3, 6)  
**VWC:**     **\$rh**

• Bolsymbool           geen brailleteken gedefinieerd  
**VWC:**     **\$bol**

Voorbeeld:

$\triangle ABC \cong \triangle DEF$

$\begin{smallmatrix} \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \end{smallmatrix}$   $\begin{smallmatrix} \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet \end{smallmatrix}$   $\begin{smallmatrix} \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet \end{smallmatrix}$   $\begin{smallmatrix} \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet \end{smallmatrix}$   $\begin{smallmatrix} \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet \end{smallmatrix}$   $\begin{smallmatrix} \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet \end{smallmatrix}$   $\begin{smallmatrix} \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet \end{smallmatrix}$   $\begin{smallmatrix} \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet \end{smallmatrix}$   
**VWC:**     **\$3hk ABC\$cg\$3hk DEF**

## 4.14 Enkele symbolen uit de analyse

### 4.14.1 Symbolen

- $\int$  integraal  $\int$  (punt 2, 3, 4, 6)  
**VWC:**  $\$int$
- $\Sigma$  somsymbool (sommatie)  $\Sigma$  (punt 4, 5, 6 en punt 2, 3, 4)  
**VWC:**  $\mu S$
- $\Pi$  productsymbool  $\Pi$  (punt 4, 5, 6 en punt 1, 2, 3, 4)  
**VWC:**  $\mu P$
- $\lim$  limietsleutel  $\lim$   
**VWC:**  $lim$
- $\log$  logaritme  $\log$   
**VWC:**  $log$

De indices van deze symbolen worden als rechter boven- of onderindices weergegeven. Bij logaritmen kunnen ook linker boven indices voorkomen (zie voorbeeld).

### 4.14.2 Voorbeelden

$$\int_a^b f(x) dx = [F(x)]_a^b$$

**VWC:**  $\$int\_a\#^b\#f(x)dx = [F(x)]\_a\#^b$

**Opmerking:** de ondergrens van een integraal wordt altijd voorafgegaan door “\_”, en niet “\_\_”, ook als in de grafische voorstelling de ondergrens links van het integraalteken staat.

$$\sum_{i=1}^{i=6} t_i$$

**VWC:**  $\mu S_{i''=1}\#^{i''=6}\#t\_i$



## 4.15 Tabel der tekens

### 4.15.1 Symbolen (braille)


+	"spatie" ⠆
-	"spatie" ⠄
±	"spatie" ⠆ ⠄
x of .	"spatie" ⠆
:	"spatie" ⠆
*	"spatie" ⠆
°	⠠
=	"spatie" ⠆
≡	"spatie" ⠆ ⠆
<	⠠
≤	⠠ ⠆
>	⠠
≥	⠠ ⠆
∈	⠠
∃	⠠
⊂	⠠
⊆	⠠ ⠆
⊃	⠠
⊇	⠠ ⠆
∩ of ∧	⠠
∪ of ∨	⠠
\	⠠
/	⠠
//	⠠

#	⠠⠨
→	"spatie" ⠠⠨⠠⠨⠠⠨
←	"spatie" ⠠⠨⠠⠨
↔	"spatie" ⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨
⇒	"spatie" ⠠⠨⠠⠨⠠⠨
⇐	"spatie" ⠠⠨⠠⠨⠠⠨
⇔	"spatie" ⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨
↑	⠠⠨⠠⠨
↓	⠠⠨⠠⠨
~	"spatie" ⠠⠨
≈	"spatie" ⠠⠨⠠⠨
≅	"spatie" ⠠⠨⠠⠨⠠⠨
⊥	⠠⠨⠠⠨
	"spatie" ⠠⠨
%	⠠⠨⠠⠨⠠⠨
‰	⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨
()	⠠⠨⠠⠨
[]	⠠⠨⠠⠨⠠⠨
{ }	⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨
	⠠⠨⠠⠨⠠⠨
	⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨
√	⠠⠨
∫	⠠⠨
Σ	⠠⠨⠠⠨
Π	⠠⠨⠠⠨

∞



*Opmerking:*

“Spatie” betekent dat een spatie of de sleutel  (5) moet geplaatst worden.



## 4.15.2 Sleutels

Brailletekens met positieteken ⠄ ervoor geplaatst,

VWC: zie uitleg

⠄ . (puntje 6)

**VWC: nvt**

kleine Latijnse letter (hersteltekens), leestekens

⠄ · (puntje 5)

**VWC:** Eventueel de spatievuller “ ”

bewerkingstekens en relatietekens – wiskundesleutel afbreken formule –  
spatieloos schrijven in bv. samengestelde breuk

⠄ ⠈ (puntjes 4, 5)

**VWC: nvt**

versterkte hoofdlettersleutel ingang, markering middenboven

⠄ · (puntje 4)

**VWC: -**

getallenverzameling

⠄ ·

**VWC: ^**

ingang markering rechtsboven

⠄⠄

**VWC:** zie dollarcodes

speciaal gevormde letters

⠄ .

**VWC:** zie dollarcodes

negatie

⠄⠄

**VWC:** zie dollarcodes

opening vormschema

⠠⠠⠠⠠⠠⠠

**VWC:** nvt

regelverlagingsteken

⠠⠠⠠⠠

**VWC:** #

Sluiter, afsluiten van samengestelde breuken, indices, exponenten en wortelvormen; niet verplicht bij enkelvoudige uitdrukkingen (natuurlijk getal of één symbol) die gevolgd worden door een spatie of nieuwe lijn

⠠⠠⠠⠠⠠⠠

**VWC:** \$br

breukbegin

⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

**VWC:** / of //

enkele of dubbel breukstreep

⠠⠠⠠⠠

**VWC:** ^

ingang exponent of rechtsboven-index

⠠⠠⠠⠠

**VWC:** \_ (underscore)

ingang rechtsonder-index

⠠⠠⠠⠠⠠⠠

**VWC:** ^^

ingang linksboven-index

⠠⠠⠠⠠⠠⠠

**VWC:** \_\_ (dubbele underscore)

ingang linksonder-index

⠠⠠⠠⠠⠠⠠

**VWC:** zie lijnvormen

ingang middenboven-index

⠠⠠⠠⠠⠠⠠

**VWC:** zie lijnvormen  
ingang middenonder-index

⠠⠠⠠⠠⠠⠠

**VWC: \$bgb**  
ingang lijnvorm boog

⠠⠠⠠⠠⠠⠠

**VWC: \$strb**

⠠⠠⠠⠠⠠⠠

**VWC: \$slgb**

⠠⠠⠠⠠⠠⠠

**VWC: \$plrb**

⠠⠠⠠⠠⠠⠠

**VWC: \$pllb**

⠠⠠⠠⠠

**VWC:** \$-codes, zie hoofdstuk 5  
meetkundig uitzierende symbolen

⠠⠠⠠⠠

**VWC:**  $\mu$  + kleine letter  
kleine Griekse letter; **VWC:** het  $\mu$ -voorteken geldt slechts voor de onmiddellijk  
daaropvolgende letter

⠠⠠⠠⠠

**VWC:**  $\mu$  + hoofdletter  
Griekse hoofdletter; **VWC:** het  $\mu$ -voorteken geldt slechts voor de onmiddellijk  
daaropvolgende letter

## 4.16 Het Griekse alfabet

Toelichting: op elke regel staat links de gedrukte Griekse letter, een spatie, dan de Braillevoorstelling, een spatie en tot slot de VWC code.

α :· μα

β :· μb

Γ :· μg

δ :· μd

ε :· μe

ζ :· μz

η :· μä

θ :· μô

ι :· μι

κ :· μk

λ :· μl

μ :· μm

ν :· μn

ξ :· μx

ο :· μo

π :· μp

ρ :· μr

σς :· μs

τ :· μt

υ :· μy

φ :· μf

χ :· μh

ψ :· μç

ω :· μö

Α :· μA

Β :· μB

Γ :· μG

Δ ⠠⠨⠠ μD

E ⠠⠠⠨⠠ μE

Z ⠠⠠⠠⠨⠠ μZ

H ⠠⠠⠠⠨⠠ μÄ

Θ ⠠⠠⠠⠨⠠ μÔ

I ⠠⠠⠨⠠ μI

K ⠠⠠⠨⠠ μK

Λ ⠠⠠⠨⠠ μL

M ⠠⠠⠠⠨⠠ μM

N ⠠⠠⠠⠨⠠ μN

Ξ ⠠⠠⠠⠨⠠ μX

O ⠠⠠⠠⠨⠠ μO

Π ⠠⠠⠠⠨⠠ μP

P ⠠⠠⠠⠨⠠ μR

Σ ⠠⠠⠠⠨⠠ μS

T ⠠⠠⠠⠨⠠ μT

Υ ⠠⠠⠠⠨⠠ μY

Φ ⠠⠠⠠⠨⠠ μF

X ⠠⠠⠠⠨⠠ μH

Ψ ⠠⠠⠠⠨⠠ μC

Ω ⠠⠠⠠⠨⠠ μÖ

## 5 Overzicht van de dollarcodes<sup>2</sup>

\$#	Afsluiter vormschema; opgelet: in braille verschillende tekens per vormschema
\$?	Symbool specifiek aan een document
\$??	Symbool specifiek aan een document
\$???	Symbool specifiek aan een document
\$%%	Promille
\$//	Evenwijdig met
\$*	Vermenigvuldigingsteken "x"
\$**	Om het even welke bewerking
\$:	Combinatie dubbelpunt-koppelteken
\$+-	Plus-min teken ( $\pm$ )
\$-+	Min-plus teken ( $\mp$ )
\$<=	Kleiner dan of gelijk aan
\$=	Is ongeveer gelijk aan
\$==	Identiek aan
\$>=	Groter dan of gelijk aan
\$3hk	Driehoek
\$4kt	Vierkant
\$A	Voor alle
\$asa	Dubbele pijl links-rechts (als en slechts als)
\$bdlv	Bevat als deelverzameling

---

<sup>2</sup> Met enkele toevoegingen 2013-2017

\$bdlv=	Bevat als deelverzameling of is gelijk aan
\$belm	Bevat als element
\$bgb	Boog boven
\$bol	Bolsymbool ("•", o.m. bij reeksontwikkelingen. (niet gedefinieerd in Notaertcode)
\$bplb	Bolle pijl boven – stijgend en bol (geen Unicode)
\$bplo	Bolle pijl onder- dalend en bol (↵)
\$br	Breukbegin van een breuk met horizontale breukstreep waarbij teller en/of noemer uit meer dan één getal of een letter bestaan; afsluiten met #; teller en noemer spateloos schrijven; "´´" als spatievuller gebruiken)
\$C	Verzameling complexe getallen
\$cgr	Is congruent met
\$com	Combinatie
\$d	Ronde d, "ð"
\$det2.2	Determinant , uitbreiden tot "detn.m"; vormschema afsluiten met \$#; opgelet: in braille verschillende tekens per vormschema; elementen worden spateloos geschreven ("´´" als spatievuller gebruiken)
\$dlv	Is deelverzameling van
\$dlv=	Is deelverzameling van of gelijk aan
\$dsn	Doorsnede
\$E	Er bestaat
\$elm	Is element van
\$en	Logische en
\$H	Verzameling homothetieën
\$hk	Hoeksymbool
\$hkb	Hoekvormige overlijning
\$hplb	Holle pijl naar boven - stijgend en hol (↗)

\$hplo	Holle pijl naar onder – dalend en hol	(↳)
\$inf	Oneindig	
\$int	Integraal	
\$krd	Kardinaalgetal	
\$L	Verzameling rechten	
\$ldr	Staat loodrecht op	
\$mat2.2	Matrix, uitbreiden tot "matn.m"; vormschema afsluiten met \$#; elementen worden spateloos geschreven (het trema "´" als spatievuller gebruiken)	
\$N	Verzameling natuurlijke getallen	
\$na	Komt na	
\$nt	Niet-symbool	
\$nt//	Is niet parallel met	
\$nt	Is geen deler van	
\$nt<	Is niet kleiner dan	
\$nt=	Is niet gelijk aan	
\$nt>	Is niet groter dan	
\$ntdlv	Is geen deelverzameling van	
\$ntelm	Is geen element van	
\$ntldr	Is niet loodrecht op	
\$ntplb	Is niet equipollent met	
\$O	Lege verzameling; diameter	
\$of	Logische of	
\$par	Parallelogram	
\$plb	Pijl naar boven	



\$pldl	Dubbele pijl links
\$pldr	Dubbele pijl rechts
\$pll	Pijl links
\$pll <sup>b</sup>	Pijl links boven
\$pll <sup>r</sup>	Pijl links rechts
\$plo	Pijl naar onder
\$plr	Pijl rechts
\$plr <sup>&lt;</sup>	Pijl naar rechts boven het kleiner dan teken
\$plr <sup>&gt;</sup>	Pijl naar rechts boven het groter dan teken
\$plr <sup>b</sup>	Pijl rechts boven (= vectorteken)
\$plsb	Schuine pijl rechtsboven (niet gedefinieerd in Notaertcode)
\$plso	Schuine pijl rechtsonder (niet gedefinieerd in Notaertcode)
\$ptb	Punt boven symbool (Unicode "dot above", vb. È)
\$Q	Verzameling rationale getallen
\$R	Verzameling reële getallen
\$rh	Rechte hoek
\$rhk	Rechthoek
\$Rot	Verzameling rotaties
\$rpll <sup>b</sup>	Ronde pijl links boven
\$rplr <sup>b</sup>	Ronde pijl rechts boven
\$slg	Is gelijkvormig met
\$slgb	Slang boven
\$st	Begin van een stelsel vergelijkingen; vormschema afsluiten met \$#
\$st3	Begin van een stelsel van 3 vergelijkingen; uitbreidbaar naar "n" vergelijkingen; vormschema afsluiten met \$#

\$strb	Streep boven een teken of een groep van tekens; afsluiter gebruiken indien de overstreping niet voor het geheel geldt
\$strd	Streep door
\$stro	Streep onder
\$T	Verzameling transformaties
\$unie	Unie
\$vrs	Verschil
\$wt	Vierkantswortel
\$Z	Verzameling gehele getallen

## 6 Codering van VWC in Braille

Alhoewel de ontwikkeling van de VWC vooral de slechtziende leerlingen op het oog had, kan de code natuurlijk ook gebruikt worden door blinde leerlingen. Omdat er in VWC veel meer tekens gebruikt worden (in principe bijna alle tekens van een standaard computertoetsenbord), moeten er duidelijke afspraken vastgelegd worden over de voorstelling van die tekens in braille.

Wanneer een leerling met een schermuitleesprogramma en een brailleleesregel werkt, is het van belang dat de omzettingstabel in het schermuitleesprogramma, gecombineerd met de aansturingstabel van de leesregel de juiste puntjescombinatie genereert.

Op de volgende bladzijde is de preferentiële tabel, zoals ontwikkeld door de VLOR-subgroep Lineaire Code, opgenomen. Omdat alle leesregels achtpuntsbraille kunnen weergeven, is hier en daar gebruik gemaakt van de puntjes 7 en 8.

## VLOW de Vlaamse omzettingstabel voor Wiskunde, voorstel C.4.

Hoofdletters: punt 7. \_ph\_: (!) leesbaarheid: afwijkend brailleteken. Tab scheidingsteken.

\_je\_: te bespreken – accolades ingevoerd rechtsboven

a ·	ç ⠠	/ ·	{ ⠠ (!)
b ⠠	é ⠠	' ·	} ⠠ (!)
c ⠠	à ⠠	# ⠠	[ ⠠ (!)
d ⠠	è ⠠	§ ⠠	] ⠠ (!)
e ·	ù ⠠	- ⠠	⠠ (!)
f ⠠	â ·	\ ⠠ (!)	! ⠠ (!)
g ⠠	ê ·	\$ ·	% ⠠ (!)
h ⠠	î ⠠	_ · (!)	° · (!)
i ·	ô ⠠	< ·	1 ·
j ⠠	û ⠠	¨ · (!)	2 ·
k ·	ë ⠠		3 ·
l ⠠	ï ⠠		4 ·
m ⠠	ü ⠠		5 ·
n ⠠	ö ⠠		6 ·
o ·	, ·		7 ⠠
p ⠠	; ·		8 ⠠
q ⠠	. ⠠		9 ·
r ⠠	? ·		0 ⠠
s ·	+ ⠠		
t ⠠	= ⠠		
u ⠠	( ⠠		
v ⠠	* ·		
w ⠠	) ⠠		

x ⠠

> ⠠

y ⠠

^ ⠠ (!)

z ⠠

μ ⠠