

# UITDAGER VAN DE MAAND

# LABYRINT

REKENEN – WISKUNDE, GROEP 6-7

## Algemeen

Titel	Labyrint
Cognitieve doelen en vaardigheden voor excellente leerlingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toepassen van de constructie van een labyrint</li> <li>• Analyseren van de labyrint-structuur.</li> <li>• Creëren van een groot formaat labyrint (waar je in kunt lopen).</li> <li>• Metacognitie: <ul style="list-style-type: none"> <li>- bewust worden van eigen attitude ten opzichte van leren.</li> <li>- plannen en organiseren.</li> <li>- samenwerken.</li> </ul> </li> </ul>
Cognitieve doelen en vaardigheden voor alle leerlingen	<p>Toepassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ervaren van de lengte van het pad van een labyrint.</li> <li>• Teken van een labyrint.</li> </ul>
Benodigd materiaal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Somplextra 1a project 3 labyrint of doolhof H2 t/m 2.3 (bijlage 1).</li> <li>• Somplextra 1a project 3 labyrint of doolhof werkblad 3-7 (bijlage 2).</li> <li>• Antwoordenboek: Somplextra 1a project 3, H2 t/m 2.3 (bijlage 3).</li> <li>• Stoepkrijt of afplakband.</li> </ul>

## Beschrijving activiteit

Deze uitdager is gebaseerd op Somplextra, deel 1a, project 3 – labyrint of doolhof – hoofdstuk 2 t/m 2.3. De excellente leerlingen van de groep maken hoofdstuk 2 t/m 2.3. Ze ontwerpen een labyrint en vergroten dat in de gymzaal of op het schoolplein. Alle leerlingen lopen of rennen door het labyrint en ervaren de lengte van het 'opgerolde pad'. Ze leren ook de truc hoe zo'n labyrint te tekenen.

### *Activiteiten excellente leerlingen*

De excellente leerlingen maken Hoofdstuk 2 t/m 2.3. Daarin leren ze een trucje hoe een klassiek labyrint wordt gemaakt. Ze bepalen de lengte van het pad en oefenen vervolgens met het tekenen van verschillende labyrintvormen. Ze analyseren de structuur van de verschillende labyrinten en leren over de verschillen tussen een labyrint en een doolhof. Ze maken een levensgroot labyrint op het schoolplein of in de gymzaal (met stoepkrijt of afplakband). Ze begeleiden de groep bij het oefenen met het trucje om een klassiek labyrint te tekenen. Leerlingen mogen door het labyrint lopen of rennen.

### *Activiteiten van de leraar*

De leraar introduceert de uitdager van de maand aan de hele groep.

De leraar begeleidt de excellente leerlingen aan de instructietafel (1 a 2 x per week gedurende 10 minuten):

- Bewaken voortgang bij het werken met Somplextra, deel 1a, project 3-labyrint of doolhof, hoofdstuk 2 t/m 2.3.
- Ondersteunen bij maken van een levensgroot labyrint.

Stel daarbij de volgende vragen:

- Je hebt in de opdrachten zeven labyrinten getekend en vier bijzondere labyrinten onderzocht. Je gaat samen een labyrint maken waar je door kunt rennen. Welke van de labyrinten vinden jullie daarvoor het meest geschikt? Het labyrint met de langste weg, een labyrint met twee ingangen of ....een eigen ontwerp?
- Hoe gaan jullie het aanpakken, zodat het resultaat heel erg mooi wordt? Kies je een voorbeeld dat je gaat vergroten, of maak je een eigen ontwerp?
- Hoe lang is de weg eigenlijk? Hoe lang doet een leerling erover om door het hele labyrint te lopen en weer terug?

NB: als het een succes is op het schoolplein, kan het labyrint worden geschilderd.

- De leraar geeft instructie voor de hele groep waarin het trucje wordt geleerd hoe een labyrint te tekenen (opdracht 7). De excellente leerlingen begeleiden de groep bij het oefenen.
- Alle leerlingen mogen door het labyrint rennen. Organiseer dit zelf.
- De leraar begeleidt de groep bij het geven van feedback aan de excellente leerlingen op hun grote labyrint.

### *Activiteiten alle leerlingen*

Alle leerlingen krijgen een les (ongeveer 20 minuten) over het tekenen van een labyrint. Ze kijken goed naar de aard van dat labyrint (het is één bijzondere weg, opgekruld, maar ook zigzaggend in cirkels). Ze ervaren hoe het is om door een groot labyrint te lopen en schatten of meten met een stappenteller hoelang de labyrintweg is. Ze geven de excellente leerlingen feedback op het labyrint dat zij hebben gemaakt op het schoolplein.

### *Interactie tussen sterke rekenaars en alle leerlingen*

Tijdens de klassikale les zal er interactie zijn tussen de excellente leerlingen en de groep. De excellente leerlingen begeleiden de groep bij het tekenen. De groep geeft feedback op het grote labyrint.

### *Organisatie over de maand*

#### **Week 1-2**

*Hele groep:* wordt geïnformeerd over het project. *De excellente leerlingen:* horen tijdens instructie wat ze gaan leren en wat er verwacht wordt: het maken van labyrinten, meten van de afstand en een groot labyrint ontwerpen en maken voor het schoolplein. Ze werken in Somplextra 1a, project 3 'Doolhoven en knopen' hoofdstuk 2 t/m 2.3 (1x 10 minuten instructie per week en daarna zelfstandig verder werken). De doelen voor de excellente leerlingen (zowel persoonlijke doelen als de inhoudelijke doelen van de uitdager) kunnen eventueel al worden ingevuld op het evaluatieformulier (zie handleiding hoofdstuk 2).

#### **Week 3**

*Excellente leerlingen:* krijgen instructie over het verschil tussen een doolhof en een labyrint. Ze kiezen samen welk labyrint op het schoolplein komt en maken een planning met taakverdeling. (2 x 10 minuten instructie en daarna zelfstandig verder werken)

#### **Week 4 (begin)**

*Excellente leerlingen:* begeleiden tijdens de les die door de leraar wordt gegeven (opdracht 7). *Alle leerlingen:* maken opdracht 7. Ook lopen ze door het labyrint en geven feedback aan excellente leerlingen over het labyrint. (1x10 minuten instructie, nabespreken project)

### *Additionele activiteiten*

<http://doolhoven.startpagina.nl/> (informatie over doolhoven)

<http://bit.ly/1mtbnf9> (informatie over doolhoven)

Geef de leerlingen een opdracht mee bij het lopen door het labyrint. Van te voren schatten ze in hoe lang de weg is die ze moeten lopen. Ze controleren hun schatting door het tellen van stappen of door gebruik te maken van een stappenteller. Maak desgewenst een grafiek van de schattingen en de resultaten. Hoe komt het dat er verschillen zijn als je toch allemaal dezelfde weg loopt?

### *Achtergrond*

Somplextra is opgebouwd uit projecten. Het thema 'Doolhoven en knopen' is uitgewerkt op drie niveaus. Deel 1A 'labyrint of doolhof', deel 2A 'knopen en vlechtwerk' en deel 3A 'route bepalen'.

Er zijn vier uitdagers geselecteerd uit deel 1A en 2A van het thema 'Doolhoven en knopen': Doolhoven (1), Labyrinten (2), Keltische knopen (3) en Knopenvaria (4).

De wijze waarop de leerlingen een labyrint leren tekenen is in sommige Aziatische landen een geliefd kinderspel. Ze tekenen een labyrint met een vinger in het zand. Een labyrint is een doolhof zonder zijtakken, je kunt niet verdwalen!

# BIJLAGE 1

SOMPLEXTRA 1A, PROJECT 3, H2 T/M 2.3

## 2 Het ontwerpen van labyrinten

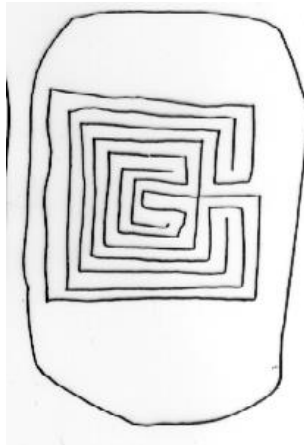
*Benodigdheden:*

- Tekenpapier
- Potlood en gum
- Kleurpotloden
- Verf, stempelinkt
- Woordenboek

De labyrinten die hieronder staan, zijn eeuwenoud en komen van plaatsen verspreid over de hele wereld. Blijkbaar waren labyrinten in verschillende culturen van betekenis.



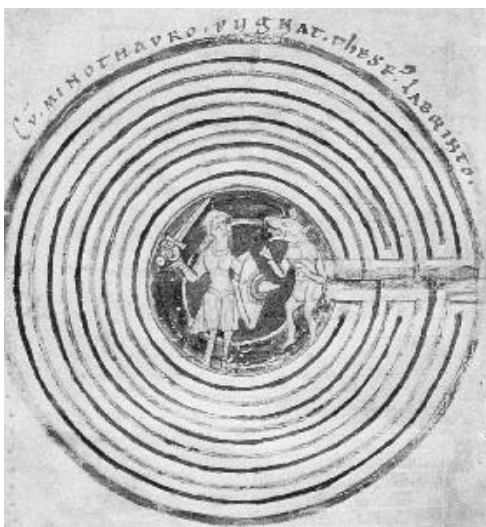
Munt uit Knossos



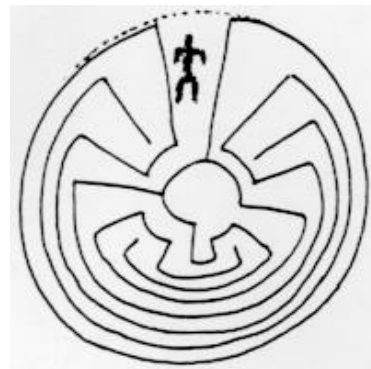
Kleitabelt uit Pylos



In steen gehakt in Cornwall



Waarschijnlijk uit Egypte

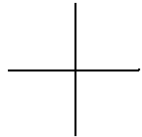


Gevlochten op een mand van de Papago-indianen

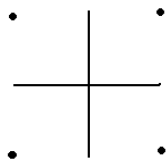
Labyrinten zijn ook nu nog in trek. Ook de vorm is een inspiratiebron. Op de foto rechts zie je moderne zilveren sieraden, gemaakt door een Noorse kunstenaar, Eva Line Nilsen.



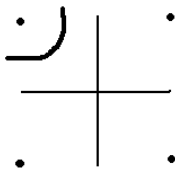
In Aziatische landen bestaat tot op de dag van vandaag een tekenspelletje, waarmee je een labyrint kunt tekenen. Sommigen maken het labyrint met een stokje in klei, anderen met hun vinger in het zand. Je kunt natuurlijk ook potlood en papier gebruiken of stoepkrijt en het schoolplein! Het gaat zo:



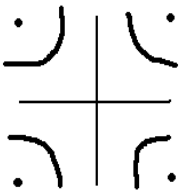
1. Teken een kruis.



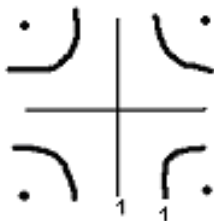
2. In ieder hoekje van het kruis maak je een stip.



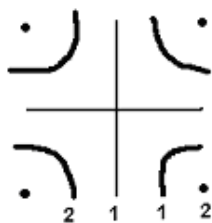
3. Teken een haakje tussen iedere stip en het kruis:  
(eerste haakje)



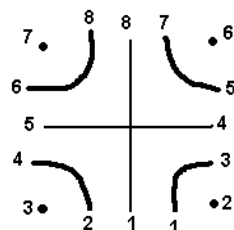
Zo, de basis is klaar.



4. Geef nu het getal 1 aan twee uiteinden van lijnen, die naast elkaar liggen.

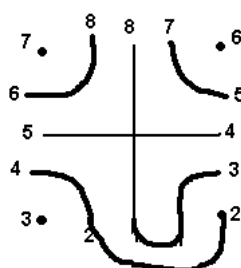


5. Aan de burenen geef je het cijfer twee (de stippen doen ook mee)



6. Ga zo door met de cijfers 3, 4, 5, 6, 7 en 8.

Het schema is klaar, nu gaat het echte werk beginnen!



7. Verbind de uiteinden met de cijfers 1 met elkaar. Verbind vervolgens de cijfers 2, ga daarbij om de vorige lijn heen die je gemaakt hebt.

8. Verbind 3 met 3, 4 met 4, 5 met 5 enzovoorts. Houd in gedachten dat tussen 8 en 8 de opening komt te liggen.

Het resultaat is dit labrynt!



OPDRACHT 7. Pak werkblad 3.  
Verbind de 1 aan de 1, de 2 aan de 2, en ga door totdat het labyrint klaar is. Probeer de paden ongeveer even breed te maken.

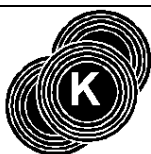
Volg de weg door het labyrint met je vinger.

- Waar begin je en waar kom je uit?
- Wat valt je op aan de 'terugweg'.
- Kun je in dit labyrint verdwalen?
- Had je gedacht dat de route door het labyrint zo lang zou zijn?

Volg nu de weg door het labyrint met je ogen. Lukt dat?  
(Oefenen helpt!)

- Ik ben begonnen (teken in je labyrint een pijl waar je naar binnen bent gegaan):.....  
.....  
Het einde van het labyrint vind ik .....  
(zet daar een rood kruisje)
- Het volgende viel me op aan de terugweg: .....  
.....
- Je kunt in dit labyrint **wel / niet \*** verdwalen.
- Ik vind de weg door het labyrint **wel / niet \*** lang.
- Het lukt me **wel / niet \*** om de weg door het labyrint met mijn ogen te volgen.

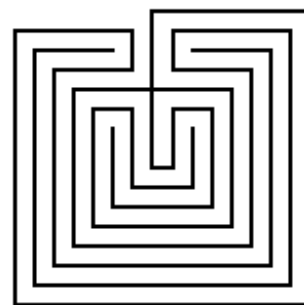
\* Doorstrepen wat niet juist is.



Het is ook mogelijk om het labyrint te tekenen met rechte lijnen.

Bedenk welke stappen je moet nemen om dit rechthoekige labyrint te tekenen.

Teken het labyrint vervolgens op een groot vel papier.





## 2.1 De lengte van de weg door het labirint



Misschien vond je de weg door het labirint opvallend lang. Ben je benieuwd naar de lengte van het pad?

In deze paragraaf proberen we achter de lengte van het pad door het labirint te komen.

Bekijk het volgende idee:

In plaats van voetje voor voetje meten, ga ik vinger voor vinger meten.

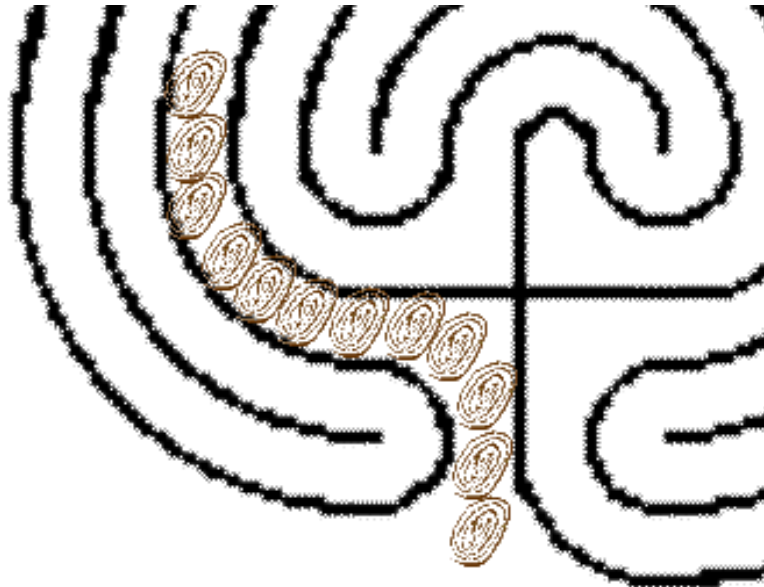
*“Ik neem vingerverf en mijn vinger en maak vingerafdrukken, totdat ik 10 centimeter heb”.*



10 centimeter

*“Ik tel de vingerafdrukken. Bij mijn\* vingers zijn dat er 12.”*

*“Dan maak ik vingerafdrukken op de weg door het labirint, totdat ik in het centrum ben. Ik tel hoeveel vingerstippen er staan.”*



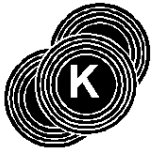
*“Nu kan ik uitrekenen hoelang de weg is!”*

\* mijn vingers: de vingers van de auteur

OPDRACHT 8. Pak werkblad 4.  
Wat vind je van het idee om de lengte van de weg te meten met vingerafdrukken?

Waarschijnlijk heb je zelf ook ideeën om de lengte van het pad te meten.

Meet de lengte van de weg van het begin van het labirint tot het centrum.  
Vergelijk je antwoord met dat van andere kinderen.



Verzin (samen) handige manieren om achter de lengte van de weg te komen.  
Controleer of je met de verschillende manieren toch (*ongeveer*) hetzelfde antwoord krijgt. Welke methode vind je het meest handig?

Dat *ongeveer* is een lastig begrip!

Welke methode vinden jullie het meest nauwkeurig?

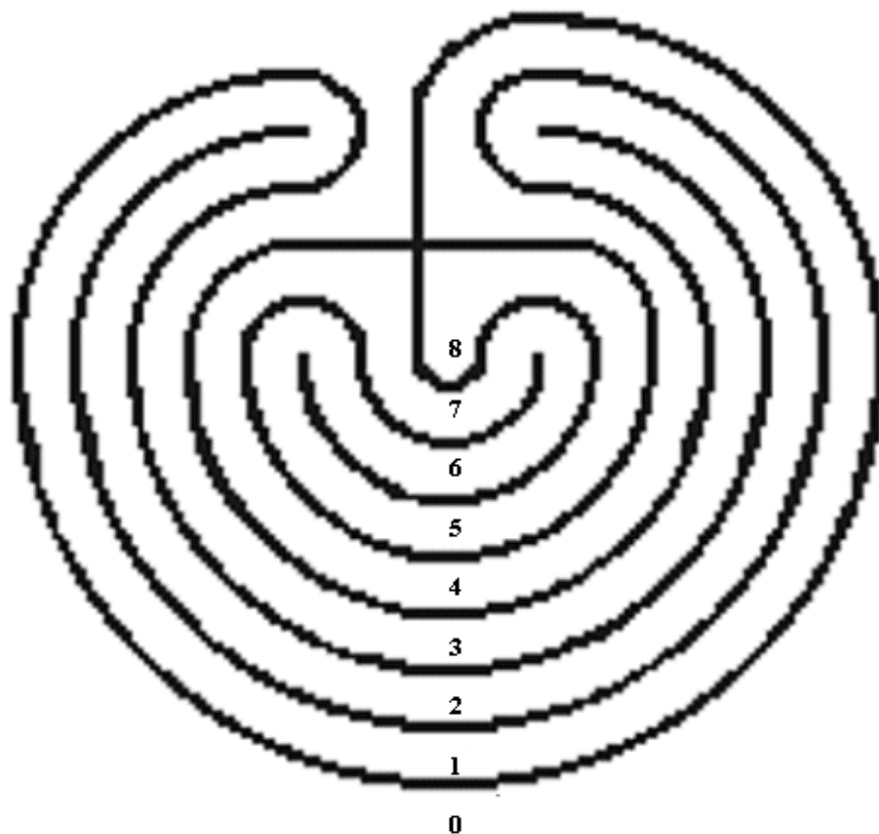
Hoeveel verschil mag er van jou tussen de verschillende manieren van meten zitten?

Vind je een manier ook goed als de antwoorden 3 cm verschillen? En wat als de antwoorden 10 cm verschillen, of 15 cm?

## 2.2 De route beschrijven

Wanneer je door het labyrint wandelt, slingert de weg dan weer dicht bij het centrum, dan weer verder weg. De weg volgt bijna een hele cirkel en draait vervolgens weer om.

We gaan de wegen door het labyrint nummeren. Om dat te kunnen doen, kijken we hoe diep een cirkel in het labyrint ligt. Dit noemen we niveaus. Deze niveaus krijgen een nummer. De buitenkant is niveau 0, vervolgens niveau 1, net zoals in de onderstaande figuur.



OPDRACHT 9. Volg de weg door het labyrint. Je begint op niveau 0. Schrijf vervolgens de nummers op van de niveaus in de volgorde waarin je ze tegenkomt.

- Kom je alle getallen precies één keer tegen?
- Zie je iets opvallends aan deze rij getallen?

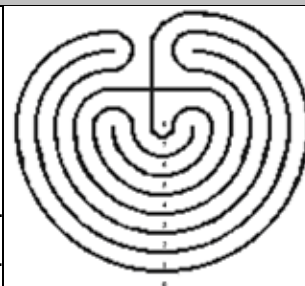
• De volgorde is: **0** - - - - -

• Ik kom alle getallen **wel** / **niet** \* één keer tegen:

• Ik vind het volgende opvallend aan deze rij getallen: .....

.....

\* Doorstrepen wat niet juist is.



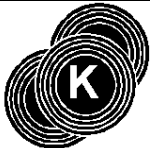
**OPDRACHT 10.** Pak werkblad 5. Op dit werkblad staat dezelfde basis, maar de start voor de verbindingen is anders. Let op waar de getallen 1 geplaatst zijn.

Teken het bijbehorende labymint.

Nummer de niveaus (begin weer aan de buitenkant met nul, dan het eerste niveau met één, enzovoorts)

Volg de weg door het labymint en noteer in welke volgorde je door de niveaus gaat.  
Wat valt je op?

- De volgorde is: **0** - - - - -
- Ik vind het volgende opvallend aan deze rij getallen: .....



Neem werkblad 6.

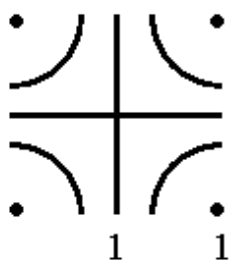
Je ziet steeds dezelfde basis, maar het begin ligt steeds op een andere plaats. De eerste twee heb je al onderzocht bij de opdrachten hiervoor. Schrijf de getallenreeks ervan over in de tabel.

Neem een groot vel papier en maak de verschillende labyminten. Nummer de niveaus en onderzoek de volgorde waarop je door de niveaus wandelt.

Probeer ook andere startpunten uit. Hoeveel verschillende labyminten kun je krijgen?

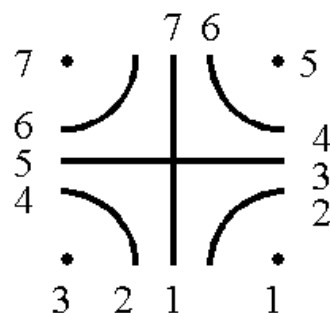
Als de getallenrijen hetzelfde zijn, komen dan ook de labyminten overeen?

**Extra: (voor de liefhebber)**



Wat gebeurt er als je dezelfde basis gebruikt, maar we slaan nu bij het nummeren één positie over. Kijk maar in het linker plaatje.

Wanneer we dan verder gaan met nummeren, houd je ook tussen de cijfers 7 één positie, kijk zó:



Maak dit labymint af en controleer waarin het verschilt met de vorige. Kun je nog meer variaties verzinnen?

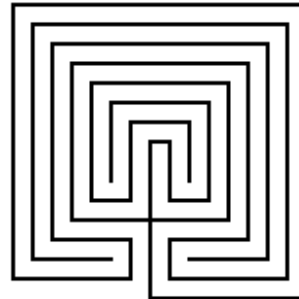
Plak al je verschillende labyminten in een labymintenboekje!

## 2.3 Enkelvoudige, alternerende labyrinten

De labyrinten die we getekend hebben worden *enkelvoudige, alternerende labyrinten* genoemd. We zagen al dat het woord *labyrint* wordt gebruikt als er geen zijwegen zijn (anders noemen we het een doolhof).

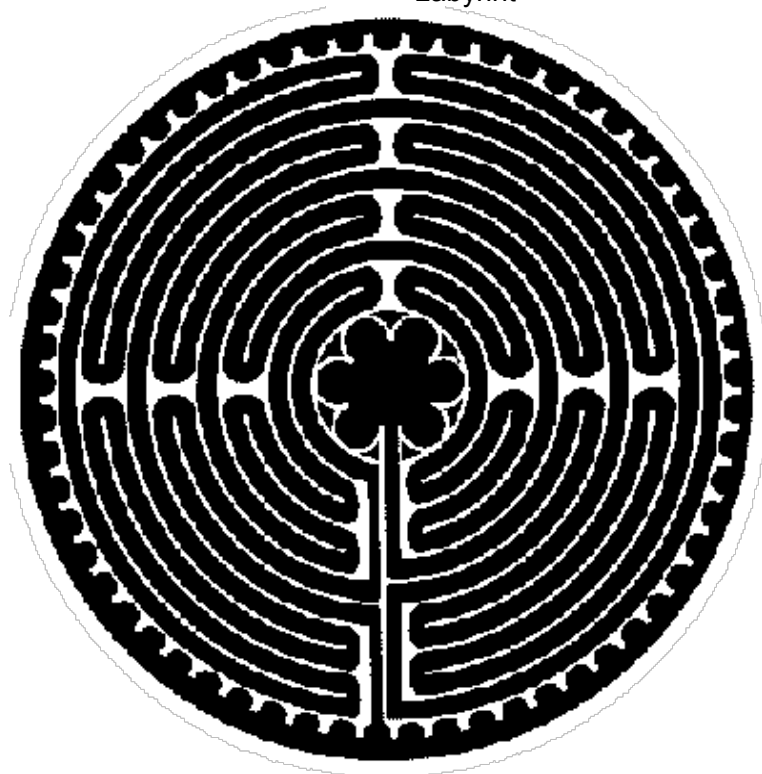


Doolhof



Labyrint

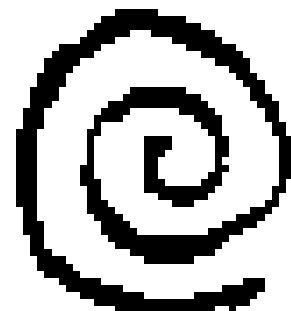
De labyrinten die je tot nu toe maakte, worden *enkelvoudig* genoemd omdat je steeds een hele cirkel loopt en dan pas omdraait. In het plaatje hiernaast zie je een voorbeeld van een *vier-voudig* labyrint.



De labyrinten worden *alternerend* genoemd om twee redenen:

- Na ieder niveau wisselt de *richting* waarin je loopt én
- De niveaus wisselen af tussen *even en oneven* getallen (misschien was je dat bij de codering al opgevallen?)

Bij een spiraalvormig labyrint bijvoorbeeld, wisselt de richting niet! Is zo'n vorm misschien minder spannend om in te wandelen of te rennen? Wat vind jij?



OPDRACHT 11. Zoek de betekenis op van het woord *Alterneren*.

Pak werkblad 7a, 7b en 7c. Je ziet vier verschillende labyrinten/doolhoven. Onderzoek de route naar de kern en vul daarna de tabel in.

Alterneren betekent: .....

	Doolhof of Labyrint	Volgorde van niveaus van de paden	Alternierend? Ja/Nee	Enkelvoudig of meervoudig
Nummer 1				
Nummer 2				
Nummer 3				
Nummer 4				



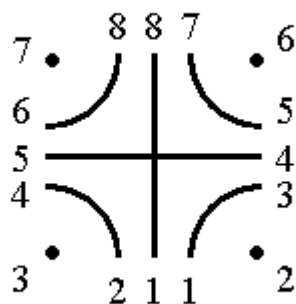
Een **alternierend enkelvoudige labyrint** kun je herkennen aan de volgende kenmerken:

- Er zijn géén zijpaden (want het is een **labyrint**)
- De paden bestaan uit hele cirkels (**enkelvoudig**)
- Bij het wisselen van niveau draait de richting om én wissel je van even naar oneven of andersom (**alterneren**).

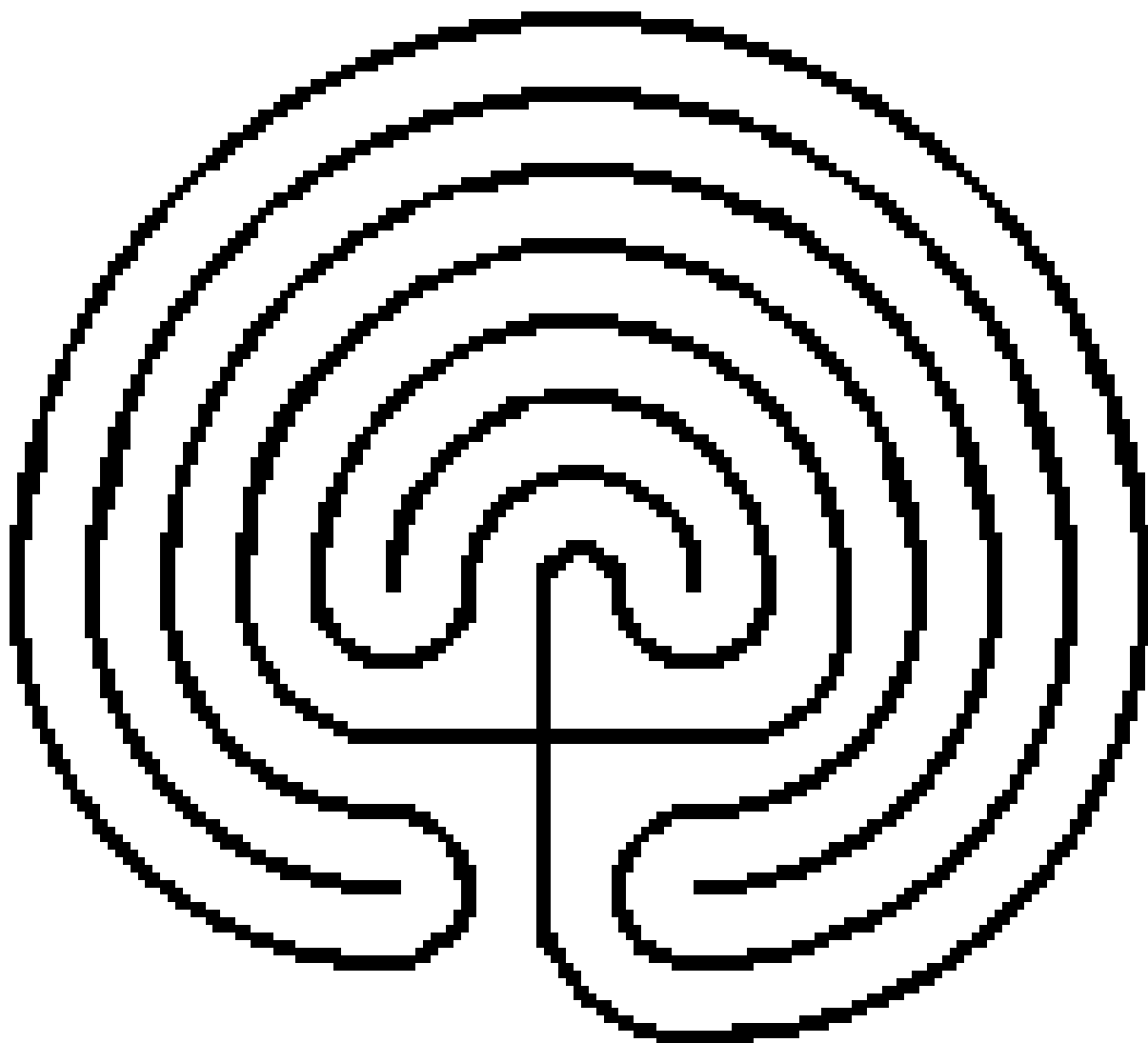
# BIJLAGE 2

SOMPLEXTRA 1A, PROJECT 3, WERKBLAD 3-7

## Werkblad 3: Basis voor labrynt (1)

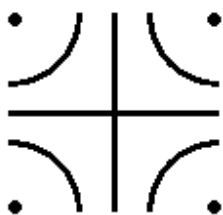


## Werkblad 4: De lengte van het labyrint

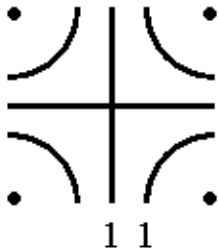
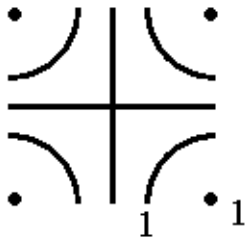
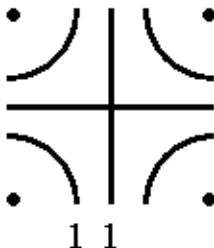
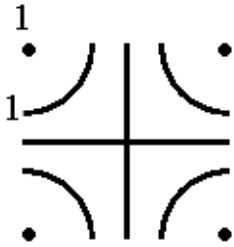
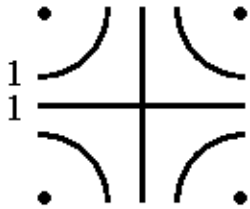




## Werkblad 5: Basis voor labyrint (2)

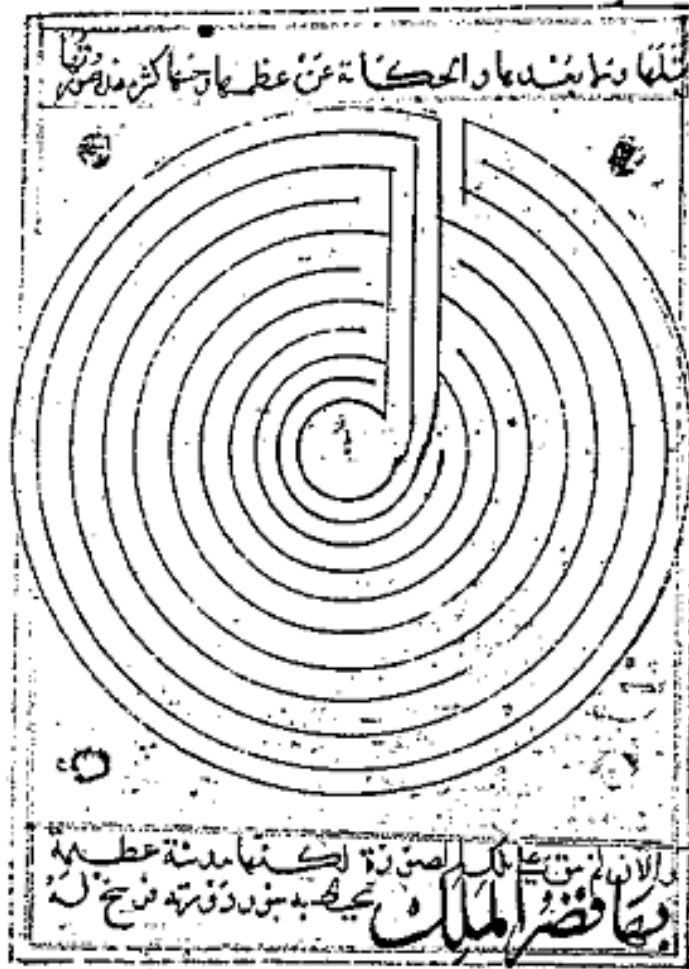


## Werkblad 6: Labyrint en getallenreeks

Basis voor labyrint	Volgorde van de niveaus
	(noteer het antwoord van opdracht 8)
	(noteer het antwoord van opdracht 9)
	
	
	

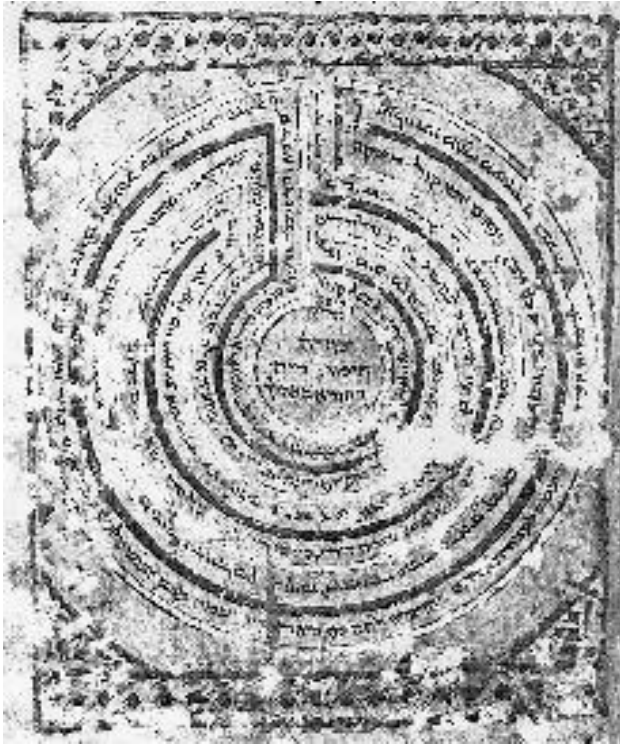
## Werkblad 7a: Diverse labyrinten

1. Dit labyrint stelt de plattegrond voor van Constantinopel (nu Istanbul) en komt uit een Middeleeuws boek.



## Werkblad 7b: Diverse labyrinten

- Ook deze prent komt uit een Middeleeuws manuscript. De 'muren' van het labyrint symboliseren de zeven muren om de stad Jericho. Je kunt je voorstellen dat als je de tekst zou kunnen lezen, het dan is alsof je door het labyrint loopt! Omdat de foto niet zo duidelijk is, vind je rechts een schets van het labyrint. Ken je de bijbeltekst over zeven maal rond Jericho gaan?(Jozua 6).



<http://www.math.sunysb.edu/~tony/mazes/motivation.html>

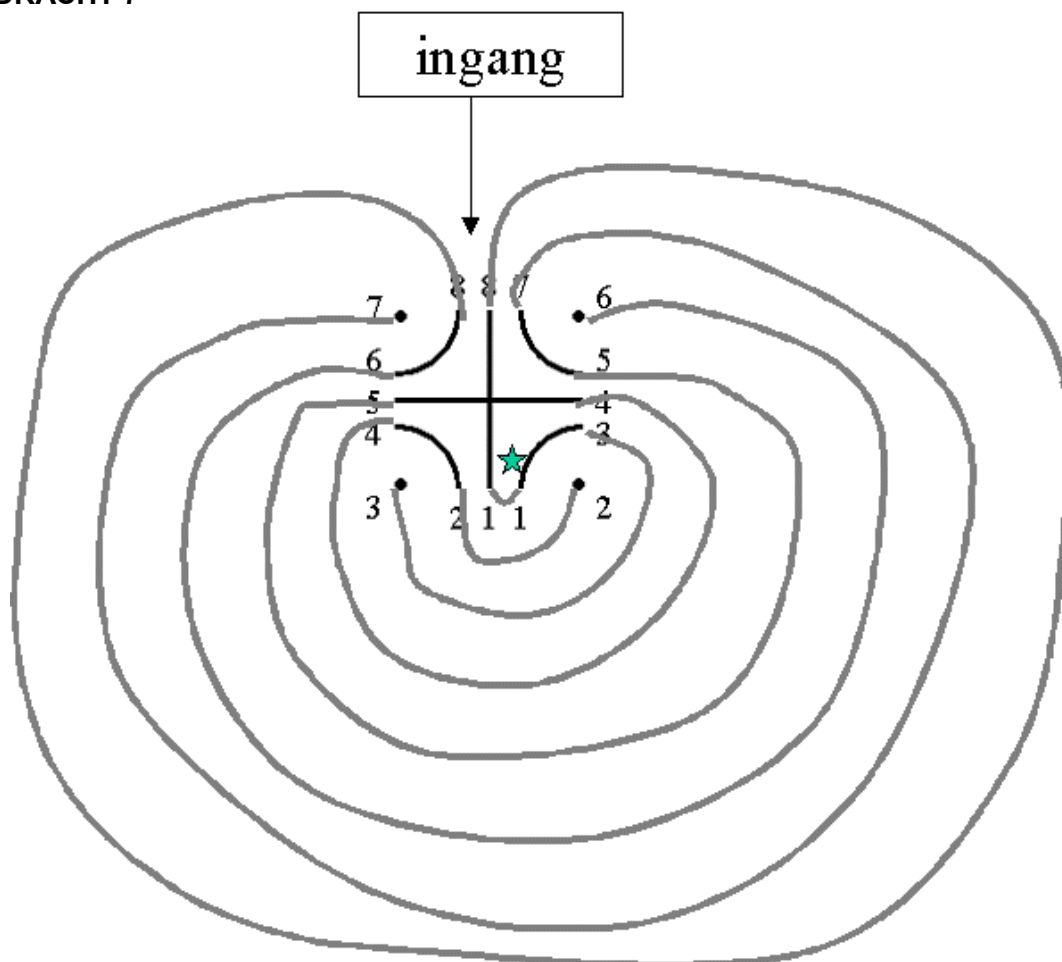
- Symbool gevonden bij de Azteken-cultuur



# BIJLAGE 3

## ANTWOORDEN SOMPLEXTRA 1A, PROJECT 3, H2-2.3

### OPDRACHT 7



- Het volgende viel me op aan de terugweg: *deze is precies hetzelfde als de heenweg..*
- Je kunt in dit labyrint **niet** verdwalen.
- Ik vind de weg door het labyrint **wel** / niet \* lang.  
De meeste mensen vinden de weg veel langer dan je in eerste instantie zou denken!
- Het lukt me **wel** / **niet** \* om de weg door het labyrint met mijn ogen te volgen.  
(En als je lang oefent? Dit is een concentratiespelletje waar je steeds beter in wordt, als je het vaker doet)

## OPDRACHT 8

Veel kinderen meten de lengte op door te stempelen met bijvoorbeeld de dop van een stift. Je kunt ook een touwtje uitrollen door het labrynt en dan later het touwtje meten.

De lengte van het pad is *ongeveer* 180 cm.

Dat ongeveer is een lastig begrip:

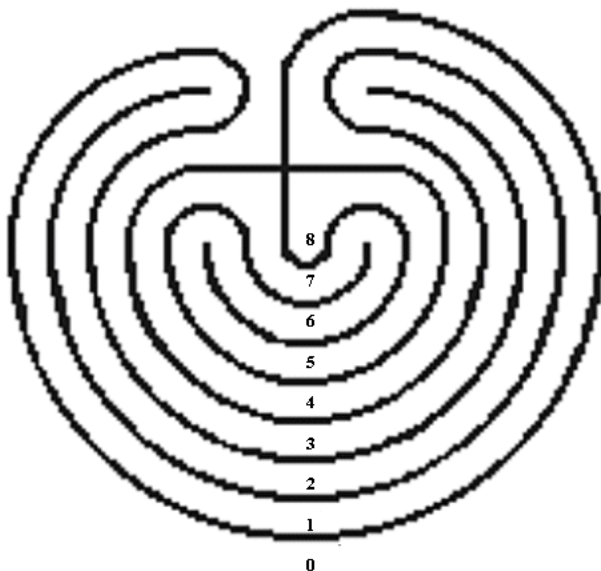
Wanneer jij een lengte hebt gemeten van tussen de 180 en 190 cm heb je al heel nauwkeurig gewerkt.

Dat komt door het volgende:

Het verschil tussen een binnenbocht of een buitenbocht is al bijna 3 cm. Er zijn verschillende bochten die je neemt. Het maakt dus al veel uit als je het touwtje wat 'strakker' in de bochten legt of juist wat ruimer.

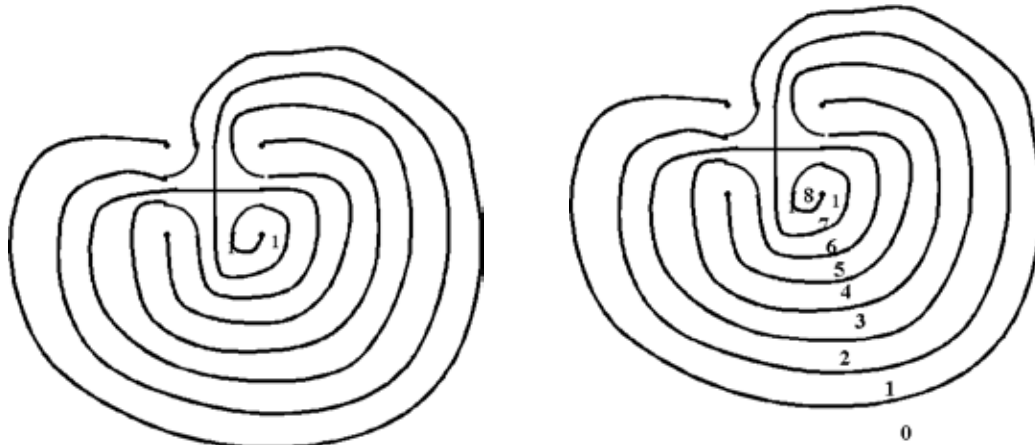
Om een verschil van niet meer dan 5 cm of zelfs 3 cm. Te krijgen, moet je *heel nauwkeurig meten*. Welk systeem is daar het beste voor? Neem de proef op de som door vijf kinderen te laten meten door stempelen en vijf anderen met een touwtje. Vervolgens vergelijk je de antwoorden. Welke liggen het dichtst bij elkaar en welke het verst?

## OPDRACHT 9



- De volgorde is: **0 - 3 - 2 - 1 - 4 - 7 - 6 - 5 - 8**
- Ik kom alle getallen **wel** één keer tegen:
- De volgende dingen kunnen je opvallen:
  - even en oneven getallen wisselen elkaar af
  - er zitten aflopende rijtjes tussen: 3-2-1 en 7-6-5 en deze rijtjes zitten tussen de tafel van vier: 0, 4 en 8
  - Heb je nog iets gevonden? Overleg met anderen of die dat ook opvallend vinden!

## OPDRACHT 10



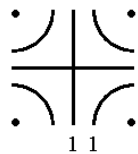
- De volgorde is: **0 - 1 - 2 - 5 - 4 - 3 - 6 - 7 - 8**

- Het volgende kan je opvallen:
- De even en oneven getallen wisselen elkaar weer af
- Alle getallen komen weer aan bod.
- Je kunt drie rijtjes vinden: 0-1-2, 5-4-3 en 6-7-8.
- Heb je nog iets gevonden? Overleg weer met elkaar!

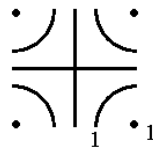


Welke twee punten je ook kiest als startpunt (wel naast elkaar!), altijd krijg je één van de twee cijferreeksen.

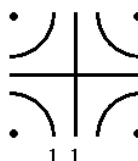
Het is zelfs zo dat als twee cijferreeksen hetzelfde zijn, de labyrinten ook hetzelfde zijn (al liggen ze misschien gespiegeld of gedraaid).



**0 - 3 - 2 - 1 - 4 - 7 - 6 - 5 - 8**



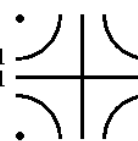
**0 - 1 - 2 - 5 - 4 - 3 - 6 - 7 - 8**



**0 - 3 - 2 - 1 - 4 - 7 - 6 - 5 - 8**



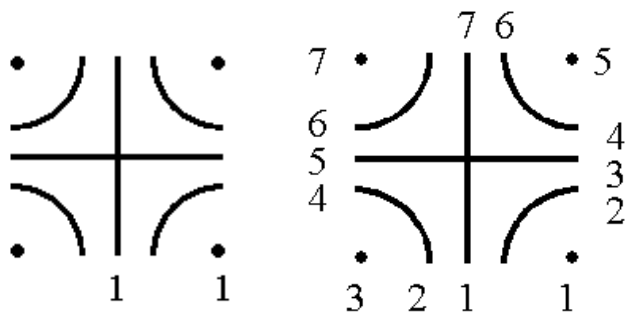
**0 - 1 - 2 - 5 - 4 - 3 - 6 - 7 - 8**



**0 - 3 - 2 - 1 - 4 - 7 - 6 - 5 - 8**

**OPDRACHT 10: extra**

Bij deze basis krijg je een labyrint met een ingang en een uitgang!

**OPDRACHT 11**

Alterneren betekent:

*elkaar afwisselen, in regelmatige afwisseling op elkaar volgen*

	Doolhof of Labyrint	Volgorde van niveaus van de paden	Alternierend? Ja/Nee	Enkelvoudig of meervoudig
Nummer 1. Plattegrond van Constantinopel	Labyrint	11 niveaus: 0-3-4-5-6-7-8-9-10-1-2-11	Ja	Enkelvoudig
Nummer 2. De muren van Jericho	Labyrint	7 niveaus 0-3-4-5-2-1-6-7	Ja	Enkelvoudig
Nummer 3. Symbool Azteken	Labyrint	8 niveaus 0-3-2-1-4-7-6-5-8 Komt dit je bekend voor?	Ja	Enkelvoudig
Nummer 4. Kathedraal van Chartres	Labyrint	Het zijn 12 niveaus 0-5-6-11-10-9-8-7-8-9-10-11-10-9-8-7-6-5-4-3-2-1-2-3-4-5-4-3-2-1-6-7-12 Alle niveaus worden drie keer gebruikt, behalve niveau 1 en 11, daar komt je twee keer.	Ja	Viervoudig