



# Werkbundel 1

## Beurs

*Voornaam:* \_\_\_\_\_

*Achternaam:* \_\_\_\_\_

*Klas:* \_\_\_\_\_ (STEM 5)

*Geniet van de cursus!*

# Inleiding

Hallo, ik ben Kristof. Ik studeerde in het middelbaar economie en ik heb na het middelbaar event- en projectmanagement gestudeerd.

Nu bouw ik beurzen. In mijn job moet ik heel wat functies vervullen. Ik ga op zoek naar klanten. Samen bespreken we wat voor beurs zij willen organiseren en of dit mogelijk is binnen hun budget. Hierna ga ik op zoek naar een geschikte locatie waar ik dan een plan voor moet uittekenen. Ik doe dit soms op papier maar tegenwoordig meestal digitaal. Ik bestel alles wat nodig is om standen in de hal te zetten en regel de logistiek die nodig is. Dan bespreek ik met mijn werkmannen hoe, wat en wanneer we deze beurs gaan opbouwen.

Wanneer alle plannen gemaakt zijn, wat soms weken kan duren, bouwen wij een beurs op binnen een dag. Hier help ik ook bij. Ik ondersteun waar nodig, beantwoord vragen maar ik help ook natuurlijk. Ik steek graag mijn handen uit mijn mouwen. Samen met mijn werkmannen zetten we wanden en hangen we lichten waar nodig. Hier komt toch heel wat bij kijken.

De dag hierop gaat de beurs voor de standhouders open. Zo kunnen standhouders hun kraampjes / standjes klaarmaken om hierna het volk te kunnen ontvangen.

Wanneer deze afgelopen is, krijgen we soms maar een halve dag om alles weer weg te nemen.

Mijn job is heel gevarieerd. Ik ben blij dat ik heel wat geleerd heb tijdens mijn schoolcarrière, maar ik leer nog elke dag bij. Ik merk op dat ik mijn wiskunde vaak nodig heb maar ook technische aspecten moet ik goed in het oog houden.

## WAT IS EEN BEURS?

Welke beurs hebben jullie al eens bezocht?

.....

.....

Wat is een beurs?

.....

.....



Een beurs is locatie waarin winkeliers en bedrijven, of standhouders een eigen plek krijgen om hun producten aan de mens te brengen.

Je huurt per  $m^2$  en bestelt tafels, stoelen, lichten, bekleding die je nodig hebt om de stand aan te kleden.

Wat is een  $m^2$  ?

.....

Hoe bereken je een  $m^2$  ?

Voluit: .....

In symbolen: .....

# Tekentechnieken

## TEKENGEREEDSCHAP

### 1. Potlood

Het uitvoeren van een tekening of een constructie, doe je altijd met een geslepen potlood. Dit biedt vele voordelen:

- wanneer je fouten maakt kan je die ordelijk weggommen
  - een geslepen punt van een potlood is scherper dan die van een balpen.
- Daardoor kan je nauwkeuriger te werk gaan.



### 2. Liniaal

Een liniaal is een langwerpig meetinstrument waarmee rechte lijnen kunnen worden getrokken of waarlangs gesneden kan worden.

Een liniaal zonder maatverdeling noemen we een ongemarkeerde liniaal.

Als er wel een maatverdeling op de liniaal staat, kan er ook mee gemeten worden. Dan noemen we dit ook wel een 'meetlat'.



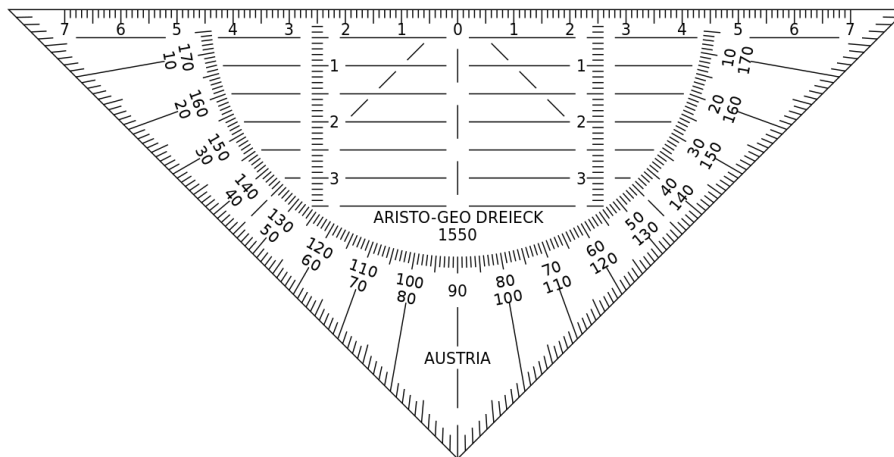
### 3. Meetlat

Een meetlat is een liniaal met een maatverdeling.



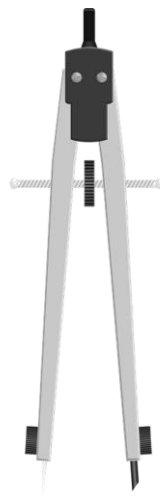
#### 4. Geodriehoek

Een geodriehoek is een combinatie van een meetlat en een gradenboog.



#### 5. Passer

Een passer is een meetinstrument waarmee een (kleine) afstand vastgezet en elders afgepast kan worden. Omdat een uiteinde van de passer een potloodpunt heeft, kunnen we hier ook cirkelbogen of cirkels mee tekenen.



## TECHNIEK 1: MUREN TEKENEN

Wanneer je bij het tekenen van je beurs muren wil tekenen, kan dit op drie manieren.

We kunnen die muren evenwijdig, loodrecht of snijdend tekenen.

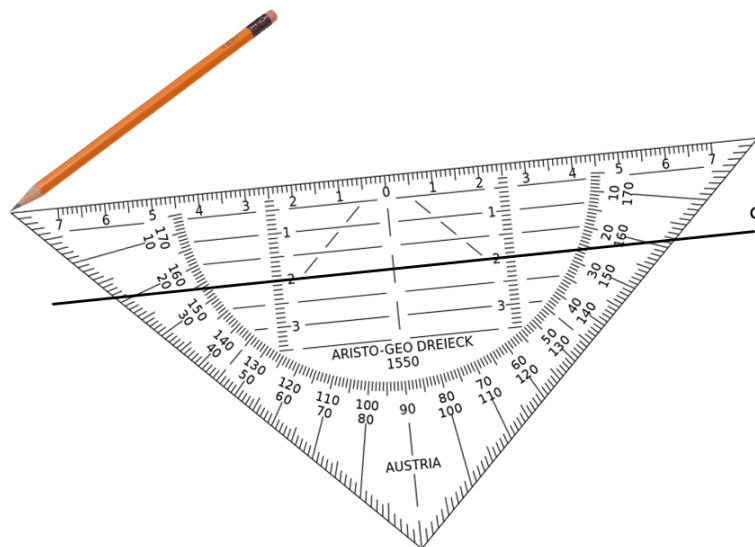
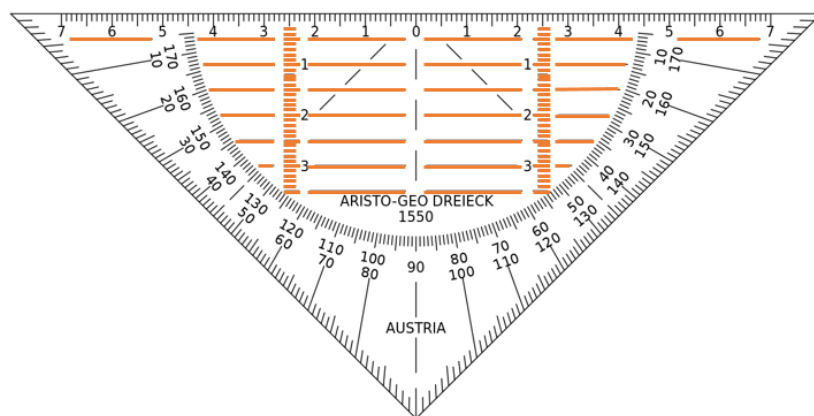
Omdat we bij het tekenen van die muren op een blad werken, zullen we 'muren' benoemen als 'rechten'.

### 1. Evenwijdige muren

Om evenwijdige muren te kunnen tekenen, bekijken we hoe we evenwijdige rechten kunnen tekenen.

Evenwijdige rechten zijn rechten die geen enkel punt (niet samenvallend) of alle punten (samenvallend) gemeenschappelijk hebben.

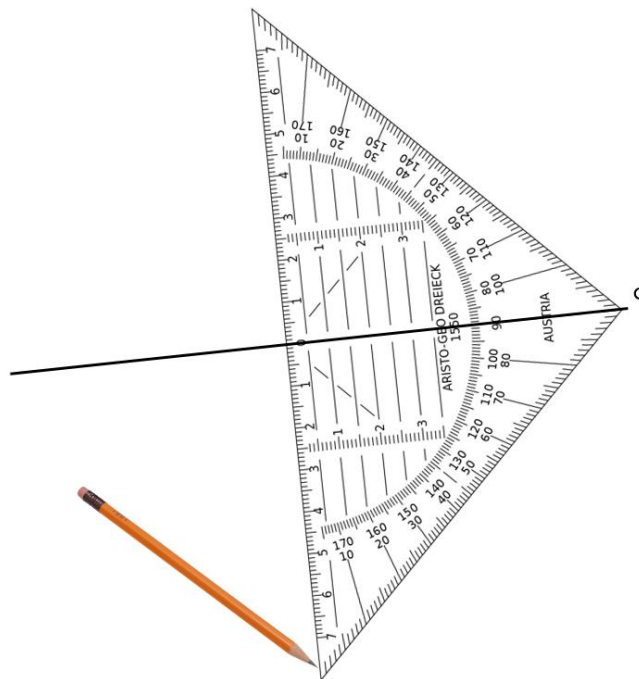
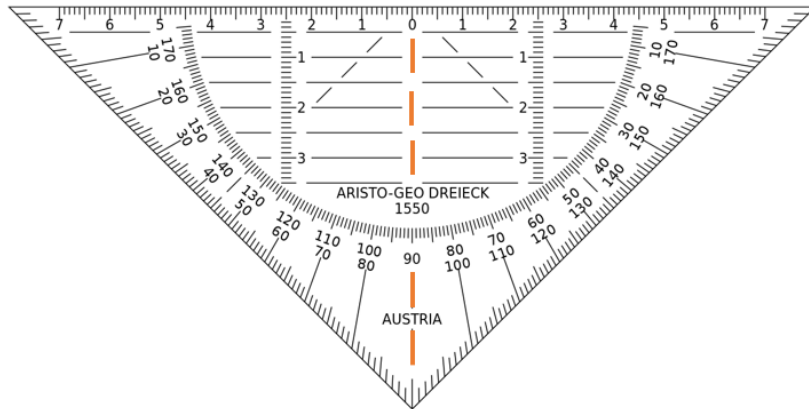
Evenwijdige rechten kan je tekenen met behulp van de horizontale lijnen op je geodriehoek.



## 2. Loodrechte muren

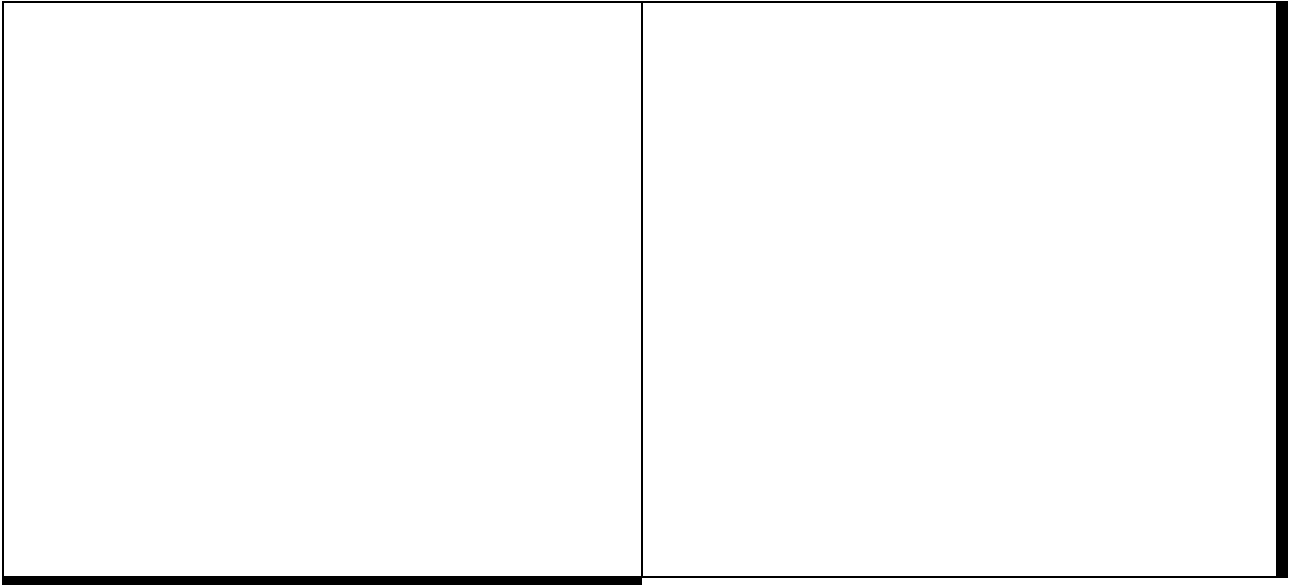
Loodrechte rechten zijn rechten die een hoek van  $90^\circ$  vormen.

Loodrechte rechten kan je tekenen met behulp van de loodlijn op je geodriehoek.



Opgave 1. We willen de linker en rechterraimte in twee stukken delen.

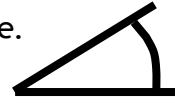
- a. Teken in de linker ruimte een muur die evenwijdig is aan de vetgedrukte muur.
- b. Teken in de rechter ruimte een muur die loodrecht staat op de vetgedrukte muur.





## TECHNIEK 2: DEUREN TEKENEN

Een deur kan getekend worden met twee lijnstukken en een boogje.



In de toekomst zullen we die lijnstukken vaak onder een hoek van  $90^\circ$  tekenen.

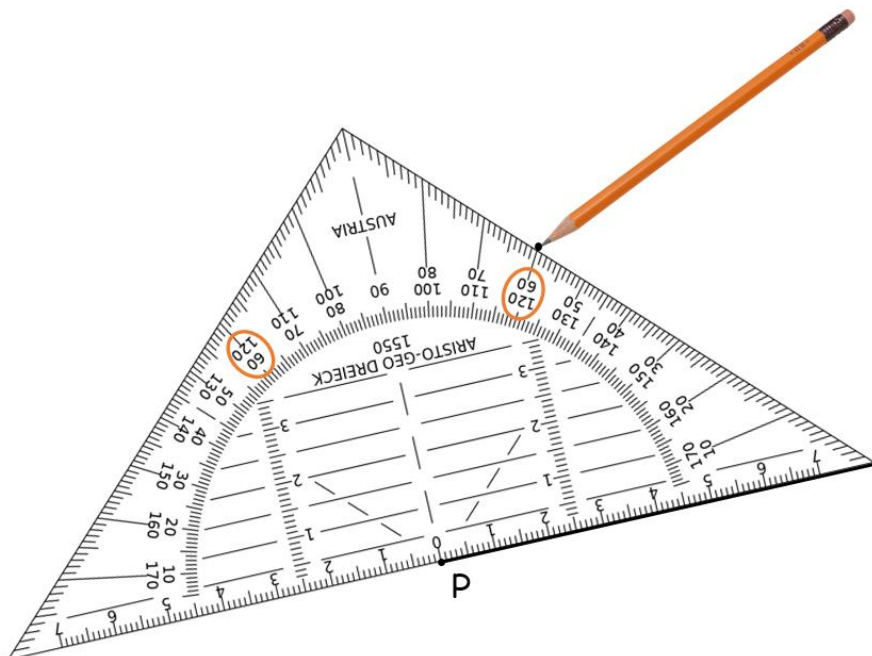
Als er bij de plattegrond geen tafels, kasten, of andere zaken in het boogje staan, weet je dat een deur zonder probleem kan openen op sluiten.

Stel dat je bewust ergens een deur wil plaatsen die eigenlijk toch nooit volledig moet kunnen openen, dan moet je dit ook nauwkeurig kunnen tekenen. In dit voorbeeld stellen we dat we een deur  $60^\circ$  willen kunnen openen.

Met je geodriehoek kan je hoeken tekenen.

Om een hoek van  $60^\circ$  te tekenen, zet je de 0 van de tekenlijn van je geodriehoek op het hoekpunt. Je plaatst met je potloodpunt een stip waar de gradenboog 60 aangeeft.

Dit gebeurt op twee plaatsen. Hoe weet je welke  $60^\circ$  de juiste is?



Opgave 2.      Teken een deur die slechts  $70^\circ$  kan openen.

## TECHNIEK 3: DRIEHOEKIGE TAFELS CONSTRUEREN

### 1. Driehoekige tafels met een willekeurige vorm

Om ruimte te besparen kunnen driehoekige tafels gebruikt worden. Zo is er genoeg ruimte om een computer op die tafel te zetten, zonder meer ruimte te verliezen.

We zijn geïnteresseerd in een tafel van 2m x 3m x 4m.

We kunnen die op ons grondplan tekenen op schaal 1:100.

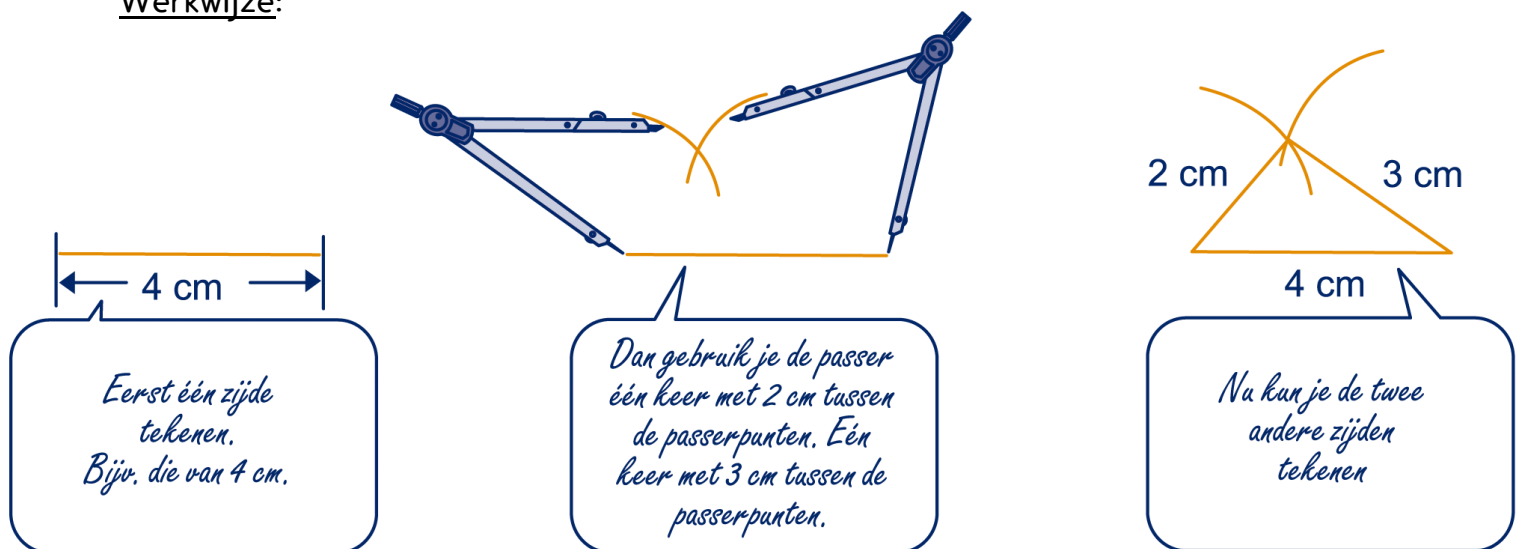
Wanneer we een driehoek willen tekenen waarvan de lengtes van de drie zijden gegeven zijn, merken we gauw op dat dit niet zo gemakkelijk is als het lijkt.

De eerste zijde kan je eenvoudig tekenen. Het probleem met de tweede en de derde zijde is dat we niet weten waar het derde hoekpunt exact staat.

Met de passer kunnen we eenvoudig vinden waar het derde punt zich bevindt.

Je mag hiervoor met je meetlat ervoor zorgen dat je passeropening een bepaald aantal cm is.

Werkwijze:



Opgave 3. Teken op schaal 1:100 een tafel van 4m x 2m x 3m.

Opgave 4. Teken op schaal 1:100 een tafel van 3m x 4m x 5m.

Waarom kan je deze tafel goed in de hoek van een kamer plaatsen?

---

## TECHNIEK 4: EVEN VER VAN DE STANDJES

### 1. Welke kenmerkende lijn gebruiken we?

Wanneer we een gangpad even ver van twee standjes willen tekenen, gebruiken we een kenmerkende lijn. Op de volgende bladzijden tekenen we standjes als **punten**.

#### Opgave 1.

Doorloop het stappenplan van de volgende bladzijden.

Beantwoord bij de genoemde stappen op de bijhorende vragen:

Bij stap 6: De afstand van de vouwlijn tot punt A = \_\_\_\_ cm

De afstand van de vouwlijn tot punt B = \_\_\_\_ cm

Wat valt op over de beide afstanden?

Bij stap 7: De hoek tussen de vouwlijn en lijnstuk [AB] = \_\_\_\_ °

Hieruit kunnen we afleiden dat de vouwlijn de **middelloodlijn** is van lijnstuk [AB].

Bij stap 9: Vul de gemeten afstanden aan:

$|AP_1| =$  \_\_\_\_ cm       $|BP_1| =$  \_\_\_\_ cm

$|AP_2| =$  \_\_\_\_ cm       $|BP_2| =$  \_\_\_\_ cm

$|AP_3| =$  \_\_\_\_ cm       $|BP_3| =$  \_\_\_\_ cm

$|AP_4| =$  \_\_\_\_ cm       $|BP_4| =$  \_\_\_\_ cm

Hierbij noemen we A en B de 'grenspunten' van lijnstuk [AB].

**Vul aan:**

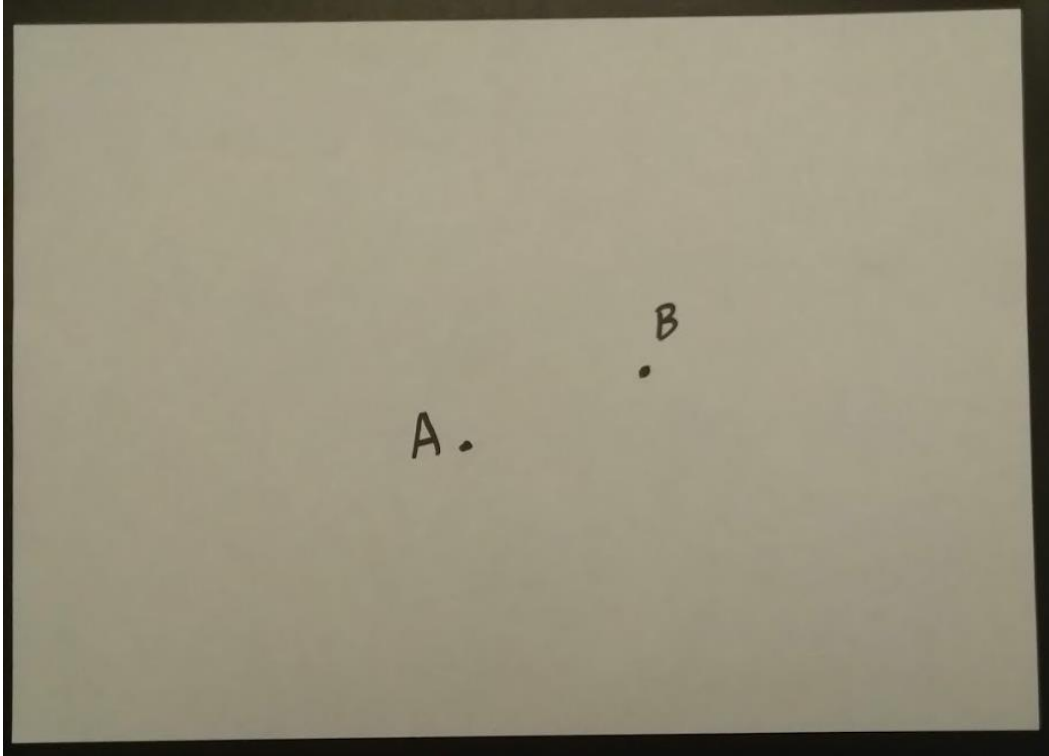
Een punt op de middelloodlijn van een lijnstuk ligt \_\_\_\_\_

van de grenspunten van dat lijnstuk.

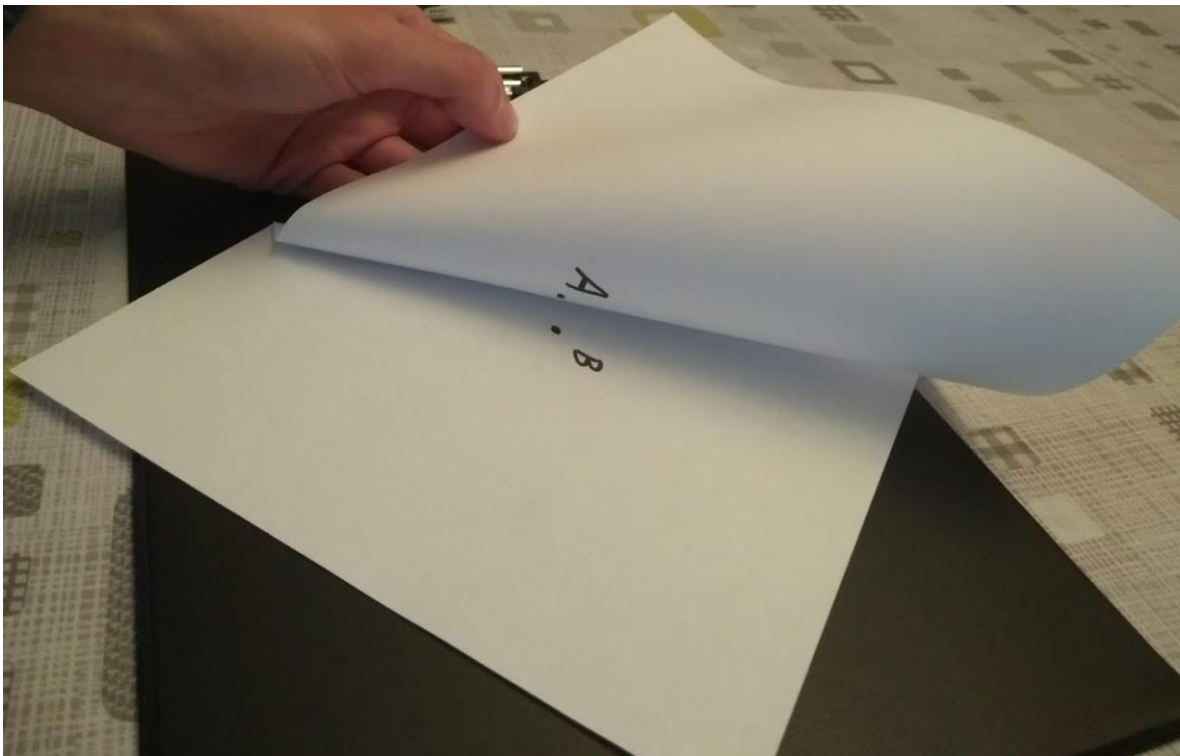
Als we een middelloodlijn kunnen tekenen, tekenen we snel een gangpad dat even ver van twee standjes ligt.

### STAPPENPLAN: Afstand - Twee op elkaar geplooiden punten

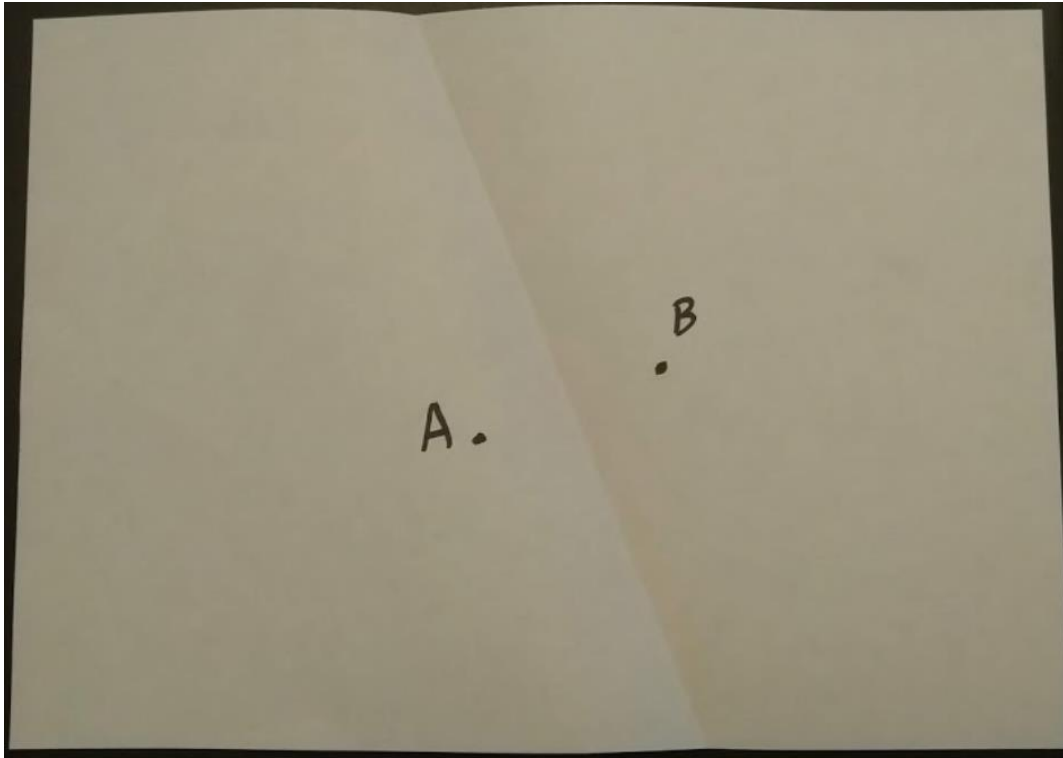
1. *Neem een leeg blad.*
2. *Teken twee punten op het blad. Zorg ervoor dat je de stippen dik genoeg tekent zodat je ze ook op de achterkant kunt zien.*



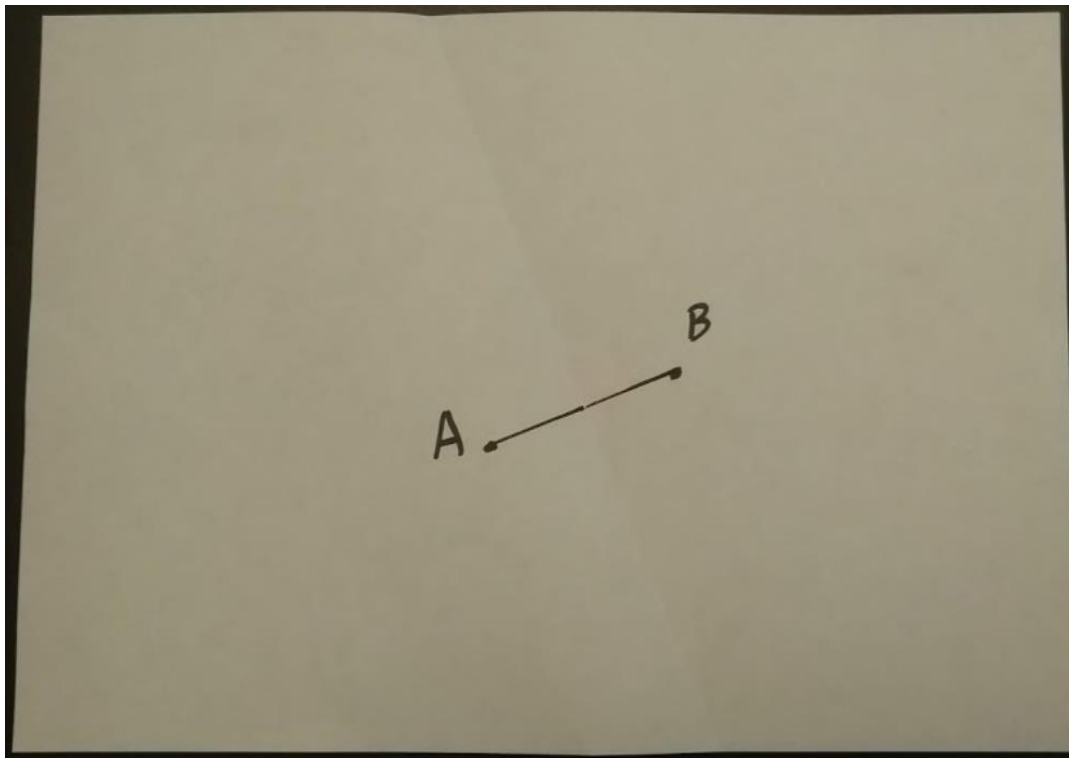
3. *Plooi de punten op elkaar.*



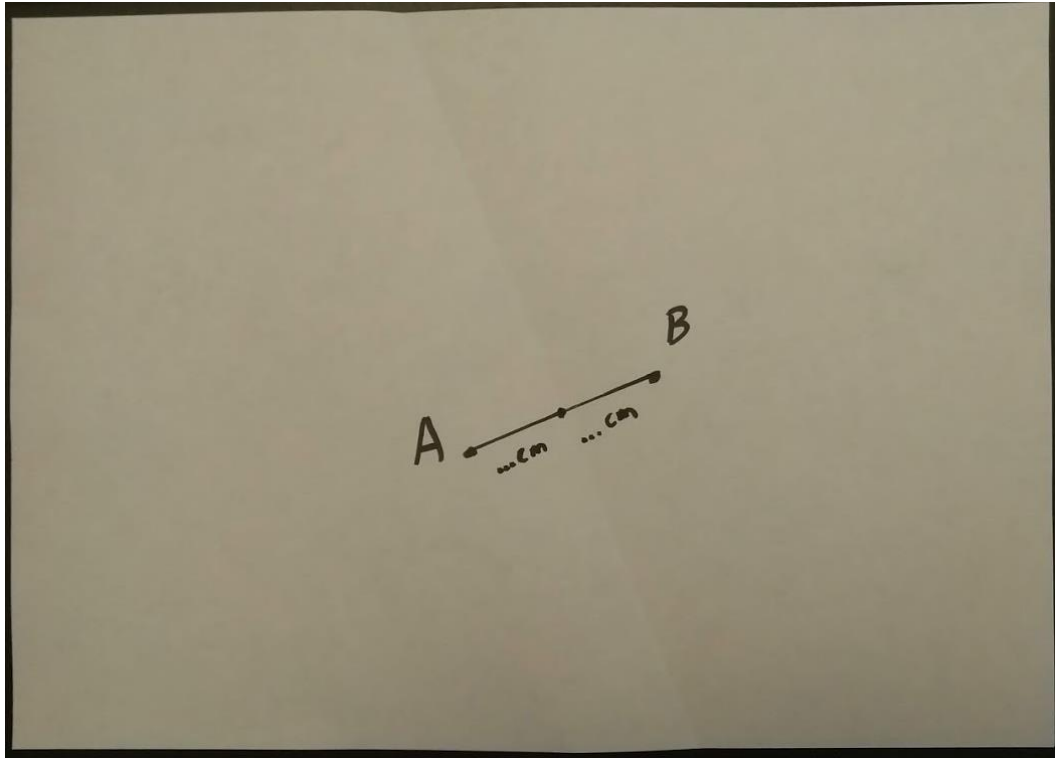
4. *Vouw het papier open. Je ziet een vouwlijn tussen punten A en B.*



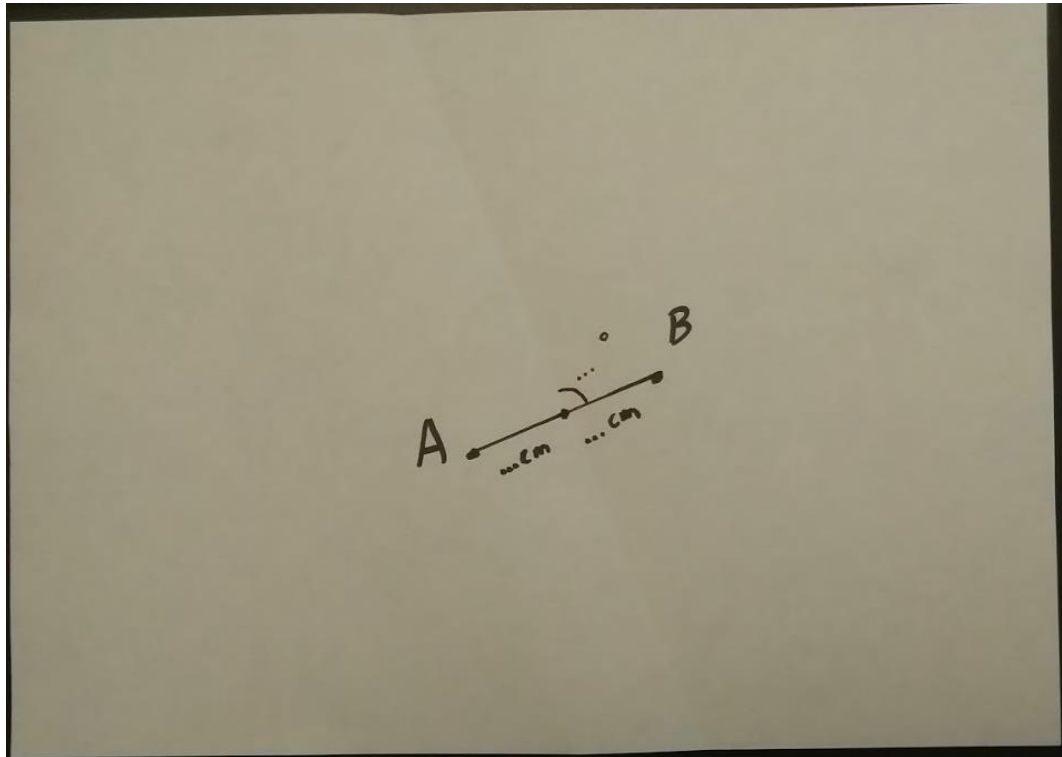
5. Verbind punten A en B.



6. Meet de afstand van de vouwlijn tot punt A en tot punt B. Schrijf die afstand erbij.

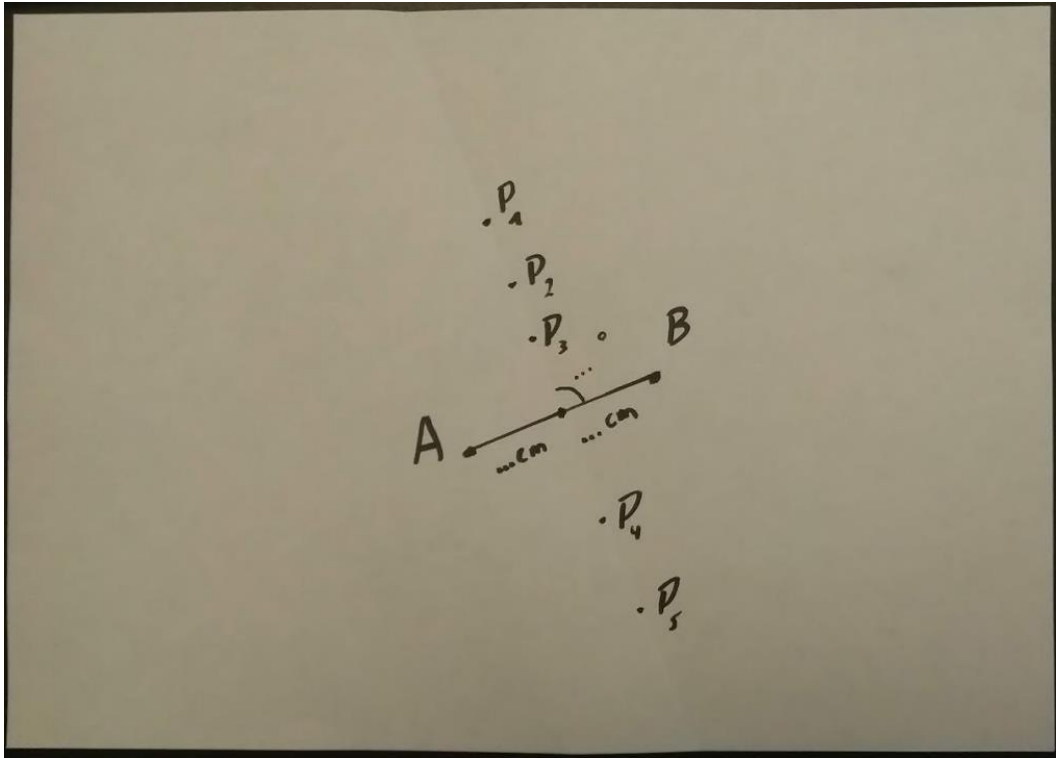


7. Meet de hoek tussen je lijnstuk en de vouwlijn.

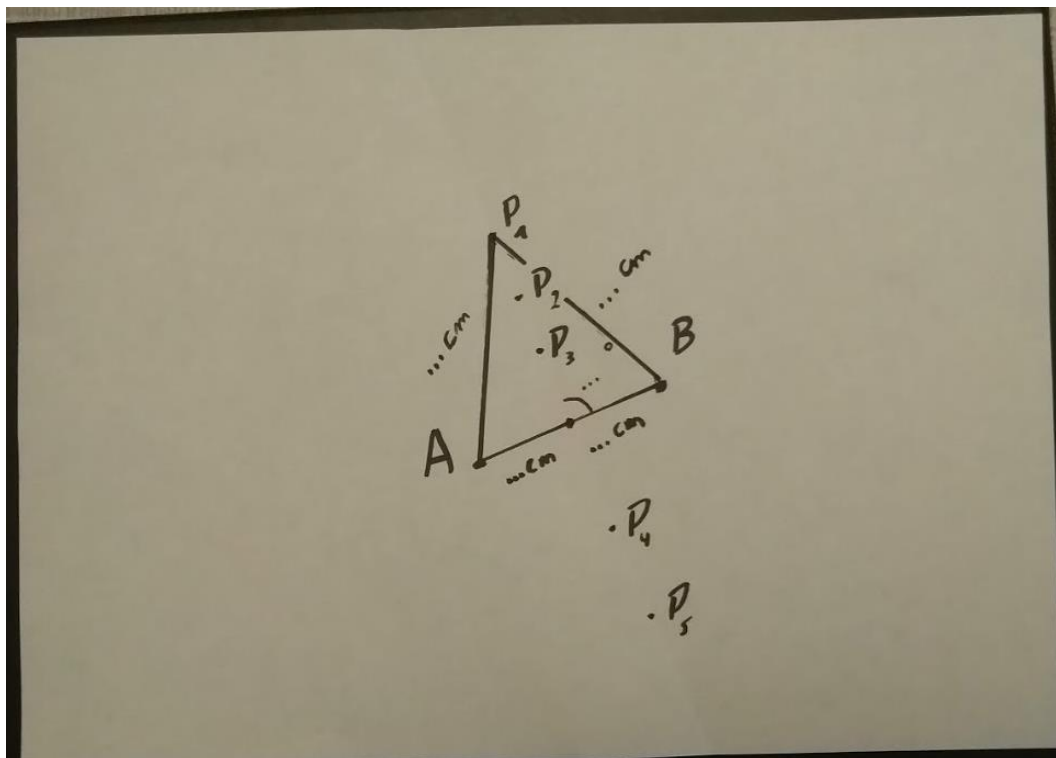


8. Plaats vijf punten op de vouwlijn. Noem die punten  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ ,  $P_4$  en  $P_5$ .





9. Meet de afstand van elk punt tot A en tot B.



## 2. Middelloodlijn van een lijnstuk construeren

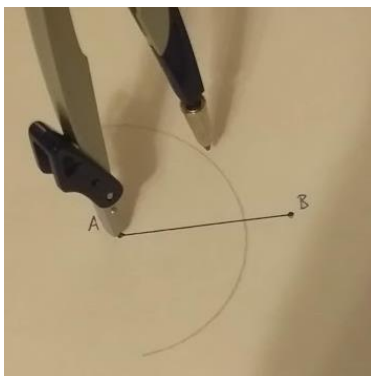
We hebben reeds ontdekt dat een punt op de middelloodlijn van een lijnstuk even ver van de grenspunten van het lijnstuk ligt.

Met welk meetinstrument kunnen we gelijke afstanden construeren? \_\_\_\_\_

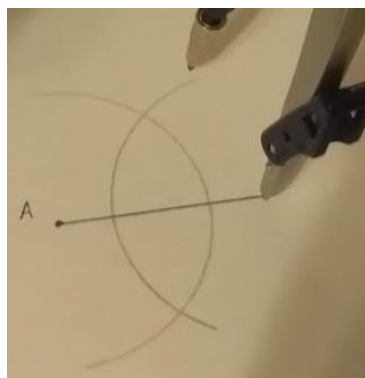
We kunnen twee punten zoeken die even ver van de grenspunten van een lijnstuk liggen. Als we die twee punten verbinden, hebben we de middelloodlijn van dat lijnstuk gevonden. Dit kunnen we doen zonder dat we hoeven te meten. We zullen dus construeren.

### Opgave 2.

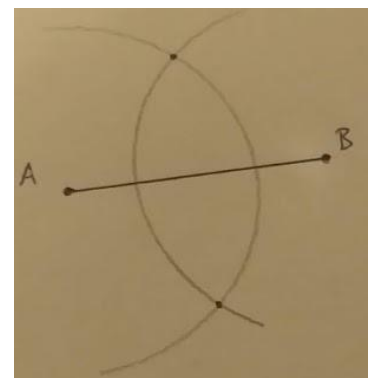
Bekijk op onderstaande afbeeldingen hoe je de middelloodlijn van een lijnstuk construeert.



(Passeropening: ongeveer  $\frac{3}{4}$  van je lijnstuk)



(Exact dezelfde passeropening)

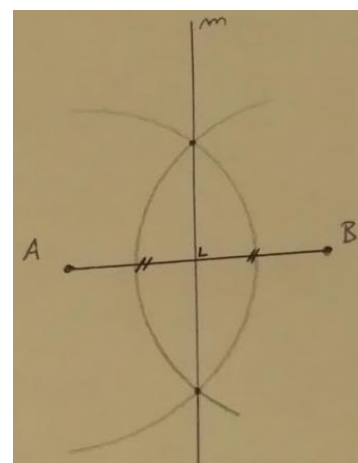


(Je snijpunten zijn punten die even ver van de grenspunten verwijderd zijn)

Extra hulp nodig? Bekijk de onderstaande video.

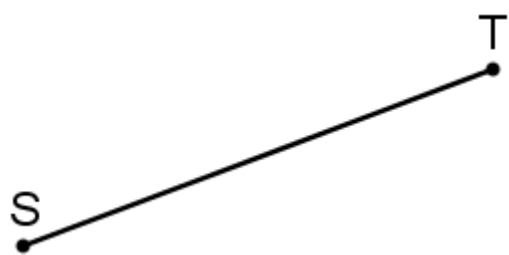


<https://bit.ly/2ECwjAf>



### Opgave 3.

Construeer aan de hand van de bovenstaande foto's zelf het gangpad tussen standjes S en T.



## TECHNIEK 5: EVEN VER VAN DE DOORGANGEN

### 1. Welke kenmerkende lijn gebruiken we?

Wanneer we een gangpad tussen twee andere gangpaden willen tekenen, zodat je je op dit nieuwe gangpad altijd even ver van de andere gangpaden bevindt, gebruiken we een kenmerkende lijn.

#### Opgave 1.

Doorloop het stappenplan van de volgende bladzijden.

Beantwoord bij de genoemde stappen op de bijhorende vragen:

Bij stap 5: Hoek  $\hat{M}_1$  van de vouwlijn tot rechte a = \_\_\_\_\_°

Hoek  $\hat{M}_2$  van de vouwlijn tot rechte b = \_\_\_\_\_°

**Wat valt op over de beide hoekgroottes?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_.

Hieruit kunnen we afleiden dat de vouwlijn de **bissectrice/deellijn** is van de snijdende rechten a en b.

Bij stap 9:

**Vul de gemeten afstanden aan:**

$|P_1A_1| = \text{_____ cm}$        $|P_1B_1| = \text{_____ cm}$

$|P_2A_2| = \text{_____ cm}$        $|P_2B_2| = \text{_____ cm}$

$|P_3A_3| = \text{_____ cm}$        $|P_3B_3| = \text{_____ cm}$

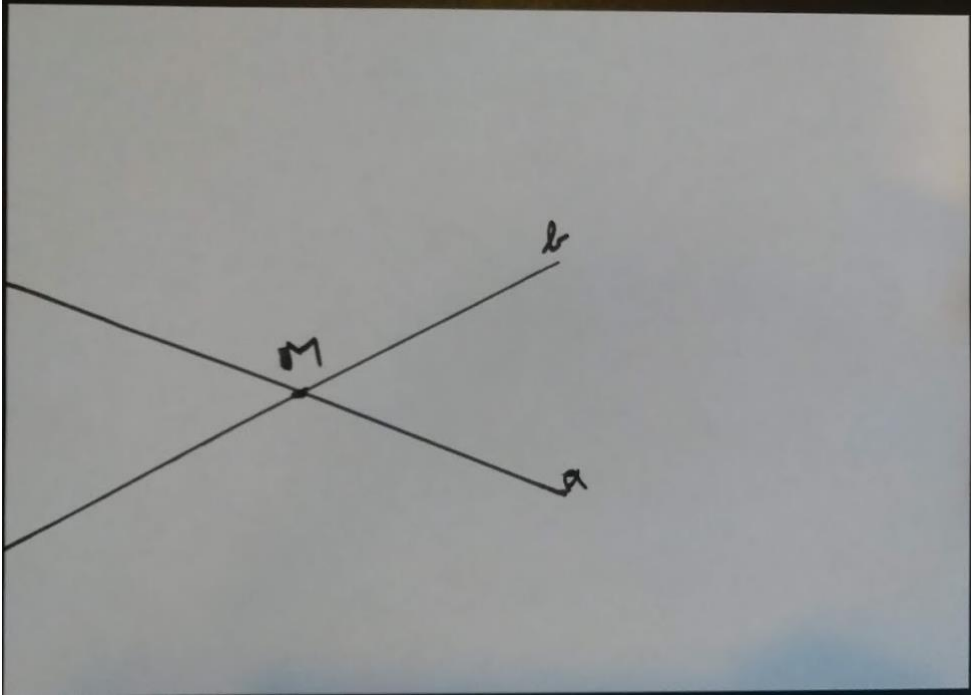
$|P_4A_4| = \text{_____ cm}$        $|P_4B_4| = \text{_____ cm}$

**Vul aan:**

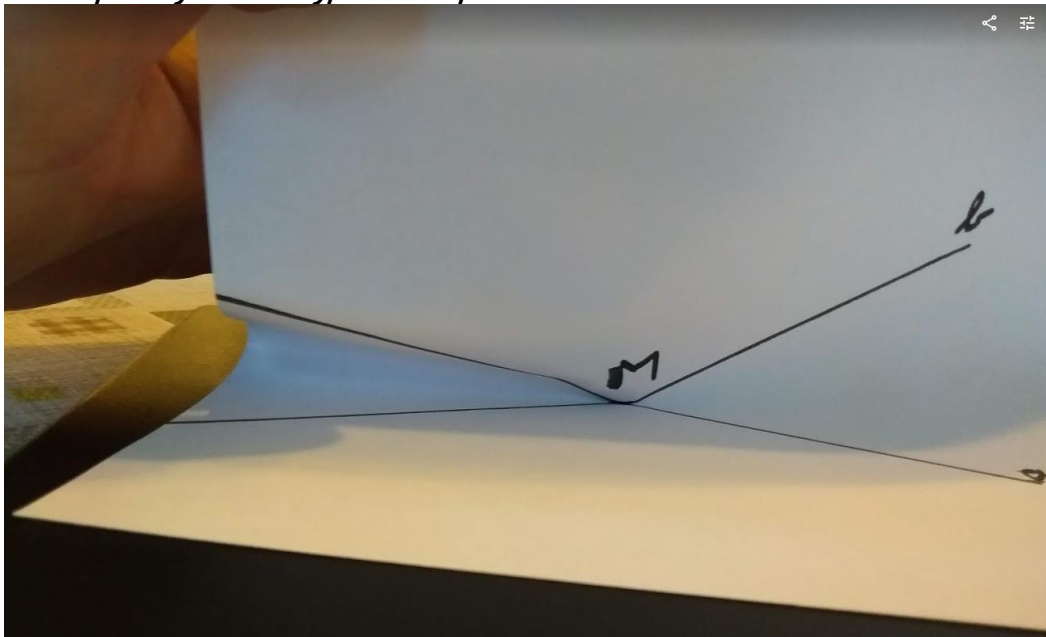
Een punt op de bissectrice van twee snijdende rechten ligt \_\_\_\_\_  
van de twee rechten.

## STAPPENPLAN: Afstand - Twee op elkaar geplooiden rechten

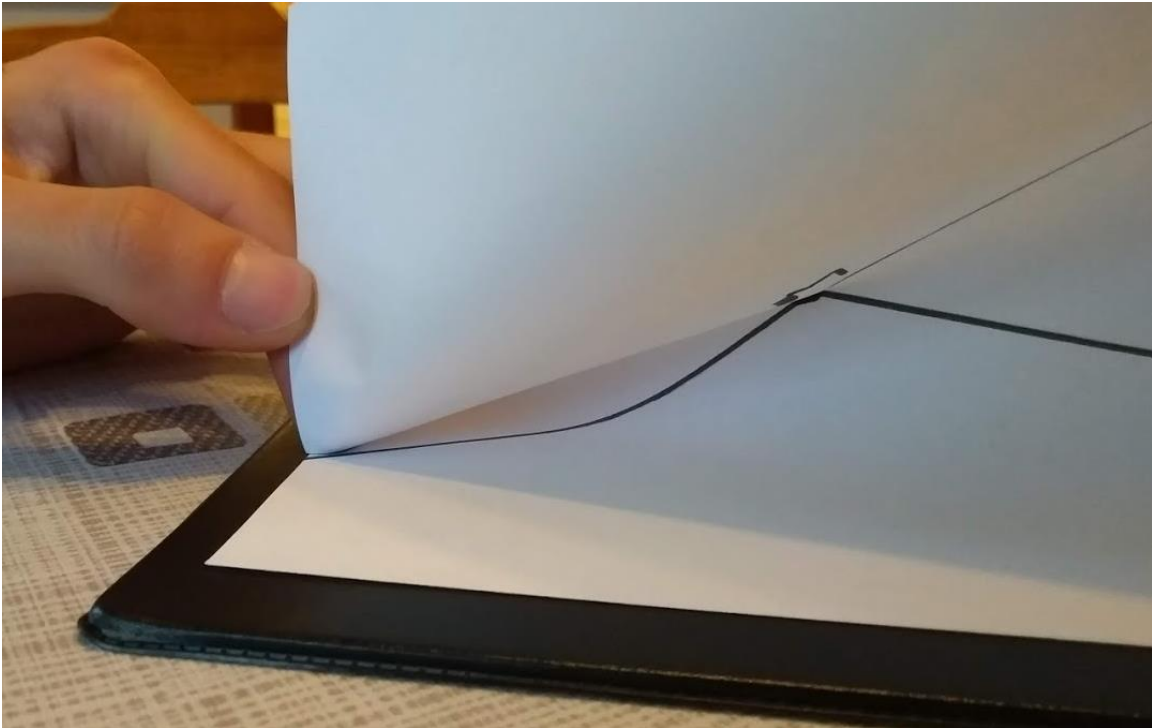
1. *Neem een leeg blad.*
2. *Teken twee rechten op het blad. Zorg ervoor dat je de rechten dik genoeg tekent zodat je ze ook op de achterkant kunt zien.*  
*Tip: Zorg ervoor dat de rechten de rand van het blad raken.*



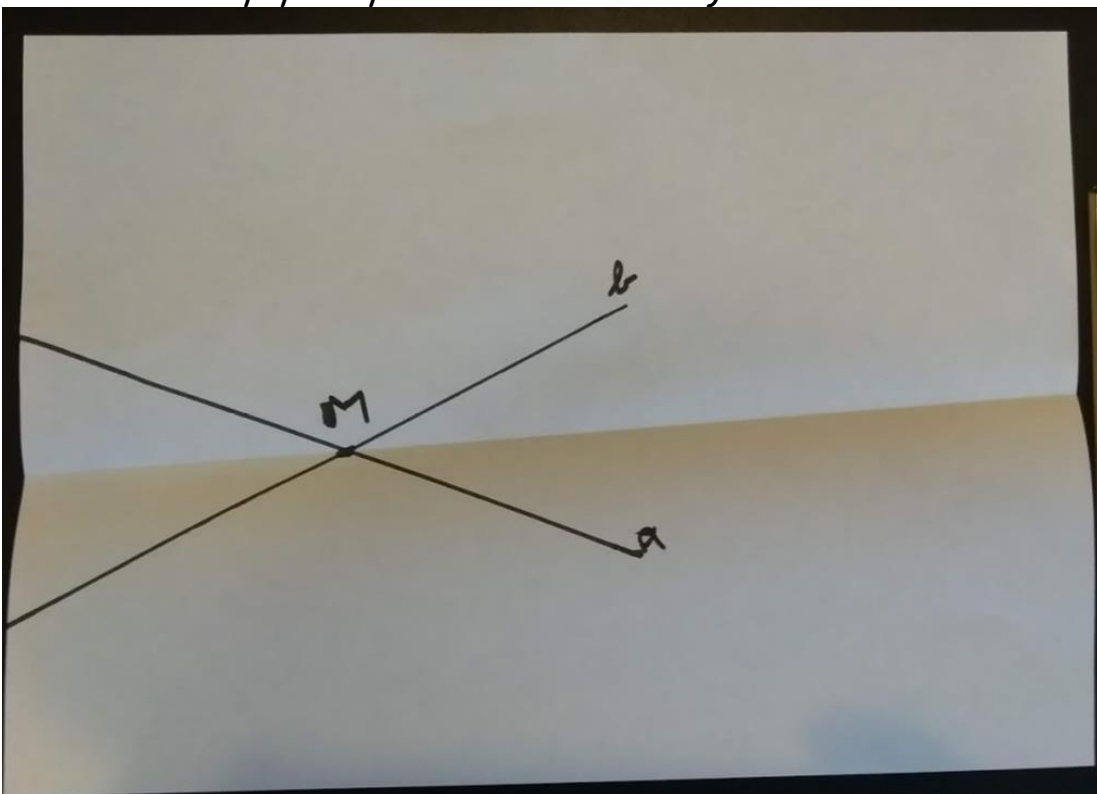
3. *Plooi de rechten op elkaar.*  
*Dit doen we in twee stappen:*  
*Eerst plooi je het snijpunt M op zichzelf.*



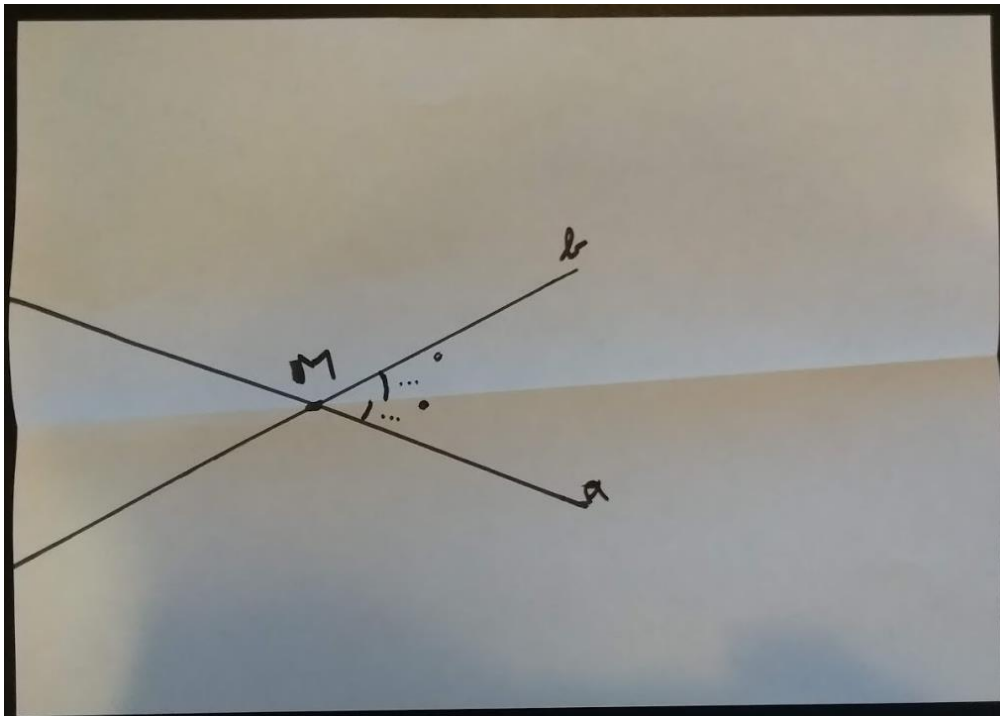
4. *Daarna plooi je de uiteinden van de rechten op elkaar.*



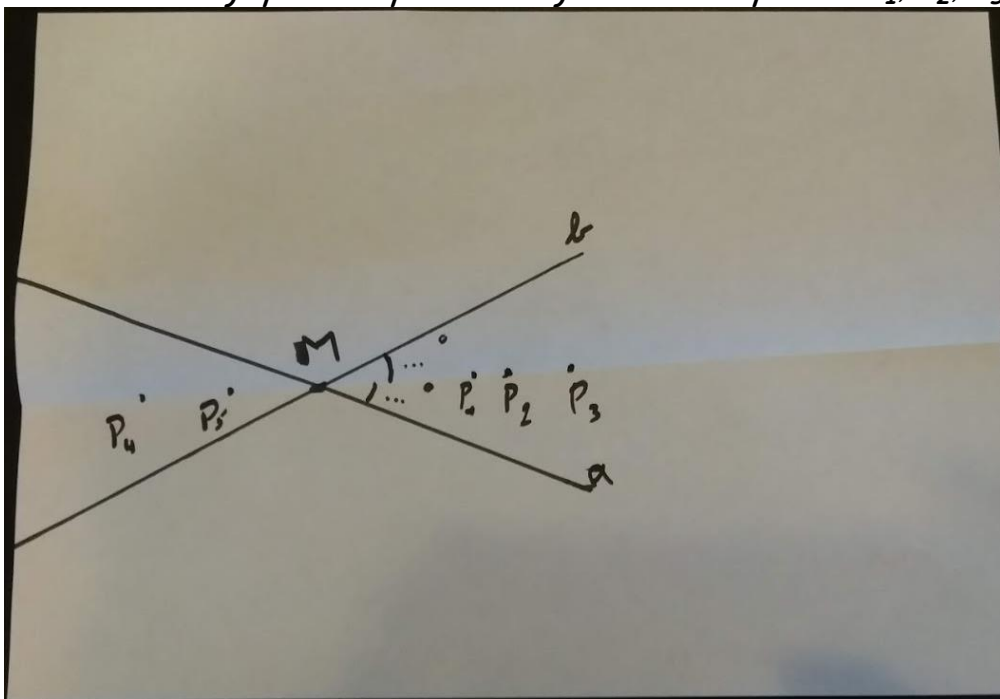
5. *Vouw het papier open. Je ziet een vouwlijn tussen rechten  $a$  en  $b$ .*



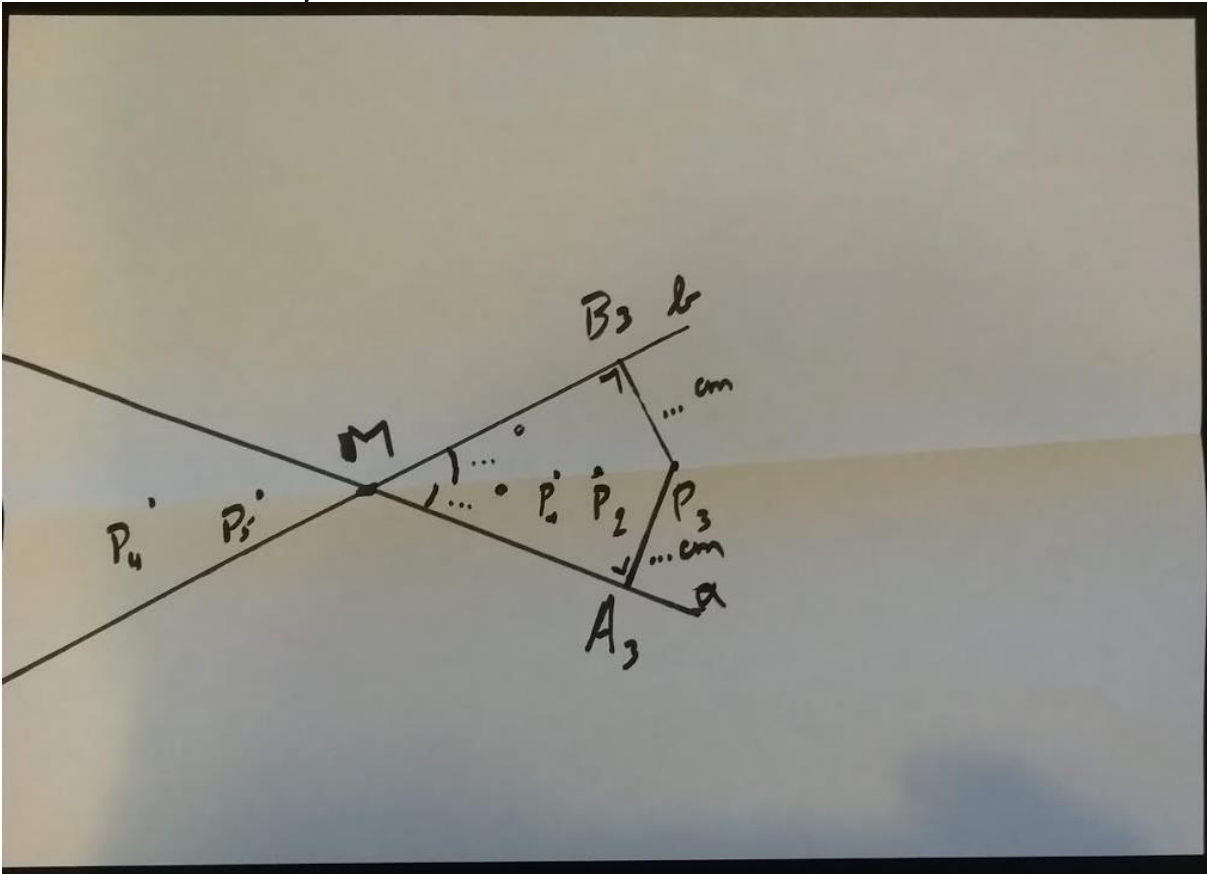
6. Meet de hoekgrootte tussen de vouwlijn en de rechte  $a$ , en  $b$ .  
Schrijf de hoekgrootte er telkens bij.



7. Plaats vijf punten op de vouwlijn. Noem die punten  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ ,  $P_4$  en  $P_5$ .



8. Meet de afstand van elk punt tot rechte  $a$  en  $b$ .
  9. De afstand van een punt tot een rechte is de kortste weg.  
Je meet die loodrecht.
- Geef het voetpunt telkens naam  $A_1, A_2, \dots$  of  $B_1, B_2, \dots$



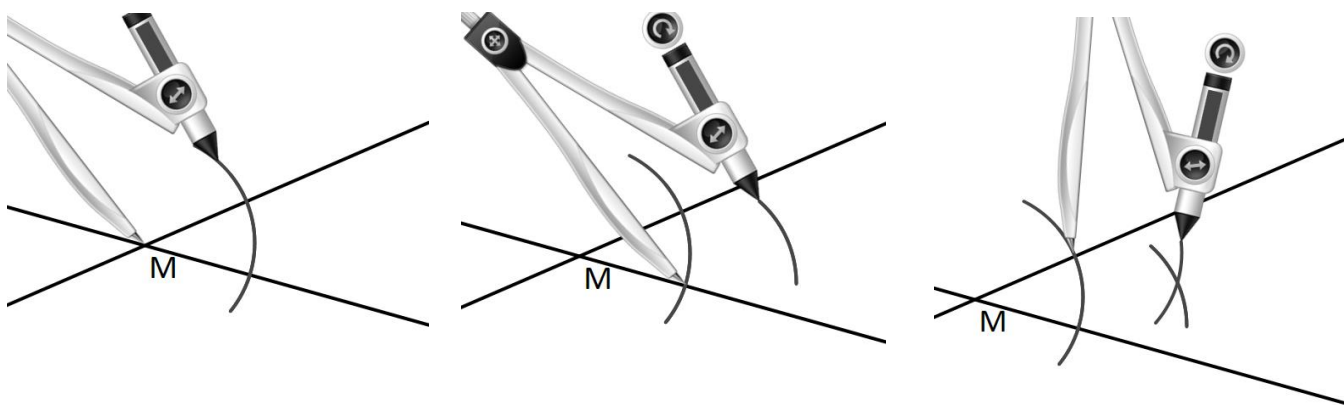


## 2. Bissectrice van een hoek construeren

Een punt op de bissectrice van twee snijdende rechten ligt even ver van die twee snijdende rechten. We gebruiken dit kenmerk om een stappenplan op te stellen hoe we met een passer en een liniaal een bissectrice van twee snijdende rechten kunnen construeren.

### Opgave 1.

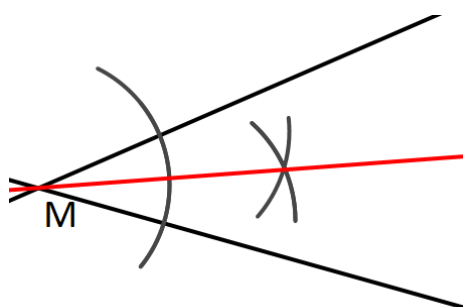
Bekijk op onderstaande afbeeldingen hoe je de bissectrice van twee snijdende rechten construeert.



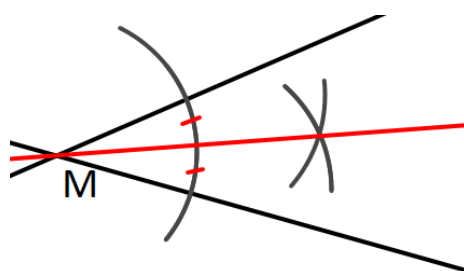
(Passeropening naar keuze)

(Passeropening naar keuze)

(Exact dezelfde  
passeropening)



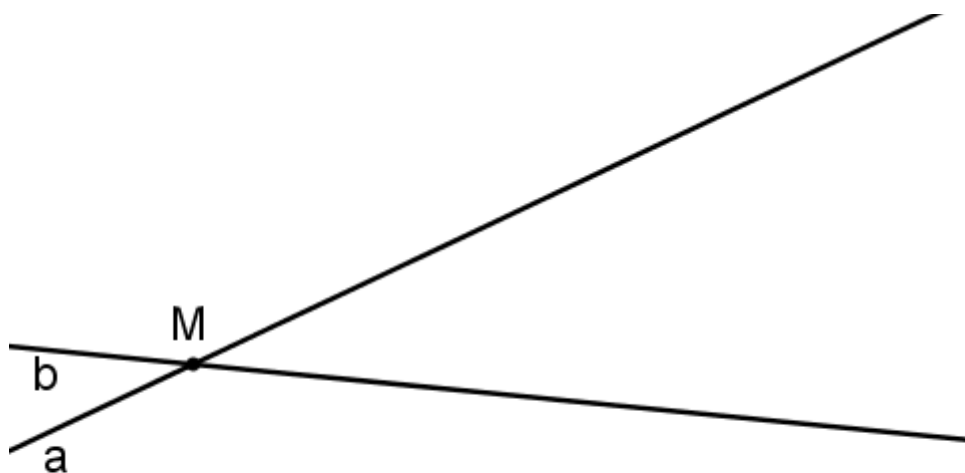
(Passeropening: ongeveer  $\frac{3}{4}$   
van je lijnstuk)



(Vergeet de merktekens niet)

Opgave 2.

a en b zijn twee gangpaden. Construeer twee gangpaden tussen a en b, zodat dit de bissectrice is.



# Het grondplan tekenen

## OP PAPIER

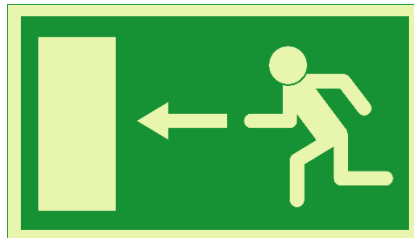
Kristof is erin geslaagd een ondernemer voor een wetenschapsbeurs te strikken. Hij zal plannen uitwerken en deze voorleggen en hopelijk kan hij zo de klant overtuigen dat hij de ideale partij is om deze beurs op te bouwen. Dat wil zeggen dat hij veel werk zal krijgen komende weken om alle plannen in orde te maken. Helpen jullie hem mee?

Kristof zal een grondplan moeten tekenen met alle standen. Zo kan de klant zich een beeld vormen van hoe de beurs eruit zal zien.

Wat is een grondplan?

.....  
.....

Hier moeten duidelijk alle wanden en gangen op aangegeven zijn. We moeten rekening houden met een belangrijk symbool.



Waarvoor staat dit symbool?

.....

We laten de mini-beurs doorgaan op een locatie met een breedte van 9 meter en een lengte van 10 meter.

Hoe groot is de zaal?      Formule : .....

Berekening : .....

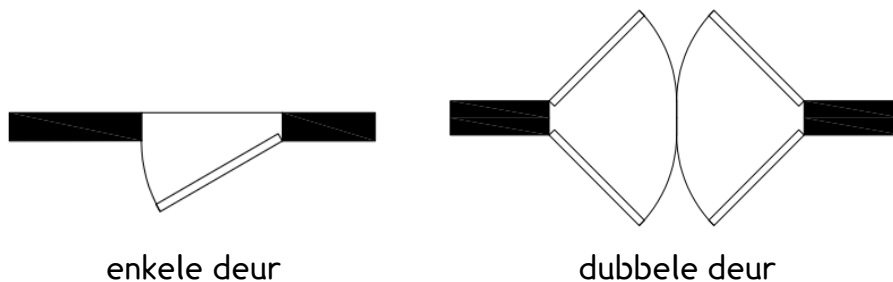
Uitkomst : .....

Opgave 3. Op de volgende bladzijde zie je een raster.

Elk groot blokje is 1m x 1m.

- Hoeveel m<sup>2</sup> is een groot blokje? .....
- Teken een rechthoek met een breedte van 9 meter en een lengte van 10 meter.
- Teken een deur op het grondplan op een plek waar jij zou binnen komen.

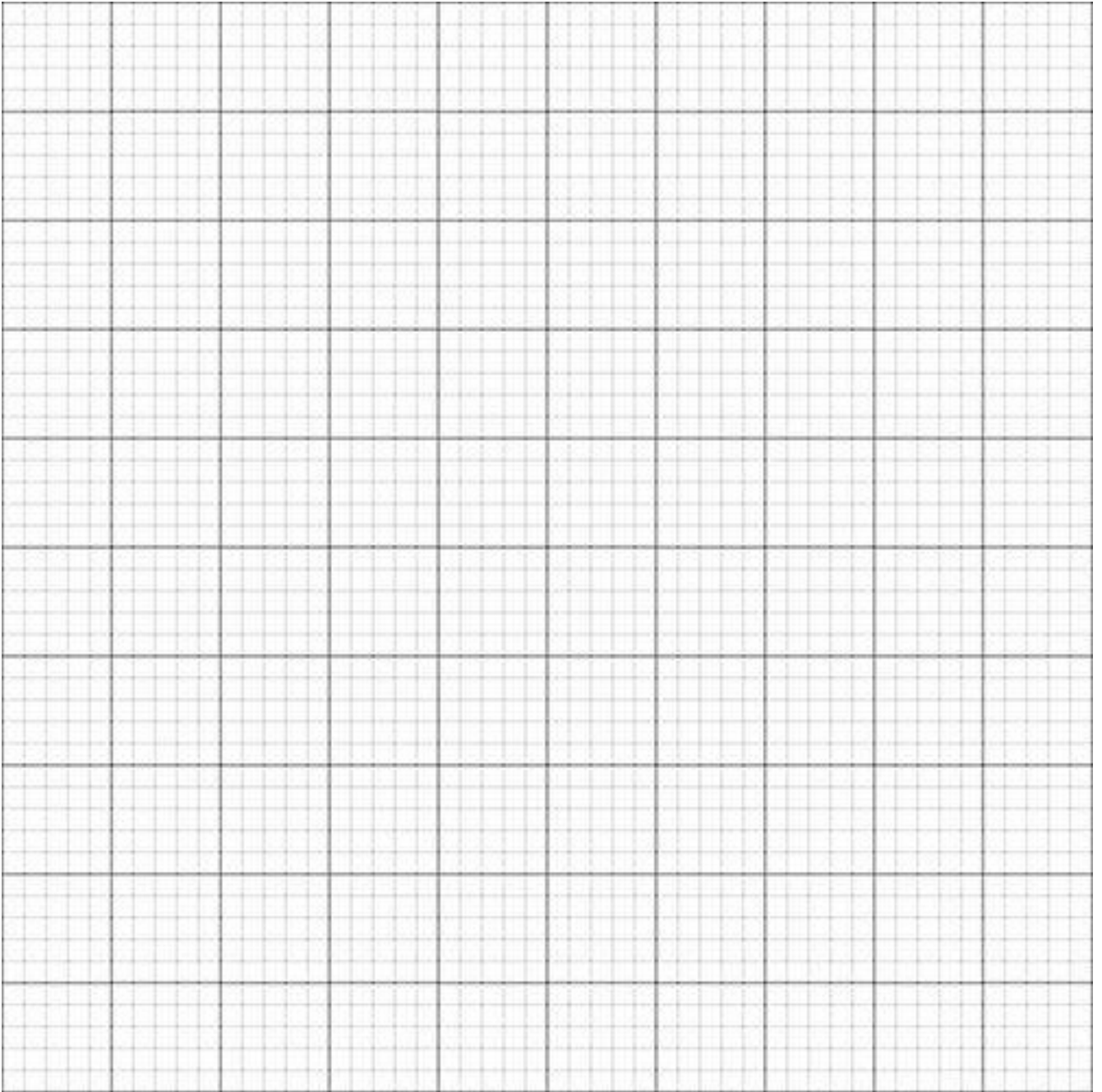
Let op een van de belangrijke delen zijn ook de deuren. Waar komen de gasten naar binnen, waar gaan ze naar buiten en hoe kunnen zij vluchten door de nooduitgang wanneer een gewone deur te ver is?



- Teken de nooduitgang door bij de deur een nooduitgang symbool te plaatsen

Waar zou jij de nooduitgang plaatsen? .....

- Hoeveel (grote) blokjes telt de hal? .....
- Hoeveel vierkante meter is dat? .....



**g. We delen de ruimte in;**

- Teken verticaal 2 gangen om door te wandelen
  - Let op! Voor veiligheidsredenen moeten de gangen 2 meter breed zijn.
  - Let op! Zorg ervoor dat er links, tussen en rechts van de gangen even veel ruimte is voor standjes.
- Markeer de gangen met je fluostift.
- Links, tussen en rechts van de gangen is er ruimte voor de standjes.
- De mensen komen de hal binnen via de deur. We tekenen nieuwe deuren op de uiteinden van de gangen.

**h. Beantwoord onderstaande vragen.**

Hoeveel meter lang is een gang? .....

Hoeveel vierkante meter wordt er in totaal door de twee gangen ingenomen?  
.....

Hoeveel ruimte hebben we over? .....

Hoe breed is elke gang voor de standhouders? .....

Elke standhouder wil minstens  $4\text{m}^2$  om hun product te tonen. Hoeveel standen kunnen er geplaatst worden? .....

Is elke stand  $4\text{m}^2$  ? .....

Hoe groot zijn de andere standen? .....

### 3. Schaal

De afmetingen op jou tekening komen niet overeen met de afmetingen in het echt. We gaan hier een vergelijking voor opstellen. Dit noemen ze een schaalverdeling.

1m in het echt is hoe groot op jou tekening? .....

- schaal 1 : 1 betekent ware grootte
  - schaal 1 : a betekent dat 1 cm op papier overeenkomt met a cm in werkelijkheid.
  - schaal a : 1 betekent dat ... cm op papier overeenkomt met ... cm in werkelijkheid.
- a is hierbij een willekeurig natuurlijk getal groter dan 1.

Hoe is de schaalverdeling op jou tekening ? .....

## DIGITAAL

We maakten op papier een schets van een stukje beurs. Nu gaan we digitaal aan de slag. We gebruiken in het computerlokaal het programma RoomSketcher om ons project digitaal na te maken.

Je voert de onderstaande opdrachten uit. Wanneer je een opdracht af hebt, vink je dit aan. Je vraagt aan je leerkracht een paraaf voor het geleverde werk.

Opgave		Klaar?	Paraaf leerkracht
<b>PRIORITEIT</b>		✓	
1.	Bekijk videoles 1. Maak een ruimte van minstens 200m <sup>2</sup> . Creëer met 'divider lines' een gangpad. Maak een 'snapshot' van je ruimte.		
2.	Bekijk videoles 2. Creëer een ruimte. Creëer een tweede gangpad. Pas de vloer van de gangpaden en de ruimte aan. Voeg deuren en ramen toe.		
3.	Bekijk videoles 3. Maak een correcte schaal aan bij je plan.		
4.	Voorzie minstens 4 grote deuren waarlangs het volk naar binnen kan. Voorzie daarnaast ook nog 4 kleine deuren voor wanneer er brand uitbreekt. Zorg dat er een opvallend gangpad naar die deuren loopt.		

Zorg voor 4 grote standen in het midden van de ruimte.  
Die kunnen met twee muren die elkaar middendoor  
snijden gemaakt worden.  
Houd je cursor boven een muur om te zien hoe groot die  
is.



Probeer een oppervlakte van tussen de  $15\text{m}^2$  en  $16\text{m}^2$  te  
bereiken. Noteer al je pogingen in de tabel!

5.

Muur 1	Muur 2	Oppervlakte

Wat is het verband tussen **de lengte van de muren** en de  
**oppervlakte**? Vul aan.

Hoe groter de lengte van de muren, hoe .....  
de oppervlakte van het standje.

Hoe kleiner de lengte van de muren, hoe .....  
de oppervlakte van het standje.

Dit is een *recht evenredig* / *omgekeerd evenredig*  
verband.



6.	Verbind de twee gangpaden met een derde gangpad.												
7.	<p>We zoeken het verband tussen het <b>aantal</b> ruimtes en de <b>oppervlakte</b> van de ruimtes.</p> <p>Kies een willekeurige ruimte. Je gaat die ruimte in 2, 3, 4, ... ruimtes verdelen. Vul de tabel aan.</p> <table><tr><th>Aantal ruimtes</th><th>Gemiddelde oppervlakte (m<sup>2</sup>)</th></tr><tr><td>1</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td></tr></table> <p>Wat is het verband tussen het <b>aantal ruimtes</b> en de <b>oppervlakte</b> van die ruimtes?</p> <p>In hoe meer delen we een ruimte verdelen, hoe ..... de oppervlakte van die delen.</p> <p>In hoe minder delen we een ruimte verdelen, hoe ..... de oppervlakte van die delen.</p> <p>Dit is een <i>recht evenredig</i> / <i>omgekeerd evenredig</i> verband.</p>	Aantal ruimtes	Gemiddelde oppervlakte (m <sup>2</sup> )	1		2		3		4			
Aantal ruimtes	Gemiddelde oppervlakte (m <sup>2</sup> )												
1													
2													
3													
4													
8.	<p>We zoeken het verband tussen het aantal standjes en de kosten van de schilder.</p> <p>Schildersbedrijf L&amp;M vraag €25 per m<sup>2</sup> die ze moeten schilderen.</p> <p>Hoe meer standjes hoe ..... de kostprijs.</p> <p>Dit is een <i>recht evenredig</i> / <i>omgekeerd evenredig</i> verband.</p>												

Opgave	Klaar?	Paraaf leerkracht
<b>NADIEN</b>	✓	
Geef een concept aan je beurs. Zorg ervoor dat alle standjes over eenzelfde thema gaan.		
Geef de ruimtes kleur door de vloer, muren en het plafond te kleuren.		
Maak de ruimtes groen door het toevoegen van planten.		
Zorg voor gezelligheid door het toevoegen van verlichting.		

## Bibliografie

<https://pixabay.com/nl/photos/imats-londen-tentoonstelling-450959/>

<https://pixabay.com/nl/vectors/passerscheidinglijnen-cirkel-154075/>

<https://pixabay.com/nl/vectors/potlood-onderwijs-kantoor-23648/>

[https://nl.wikipedia.org/wiki/Geodriehoek#/media/Bestand:ARISTO-GEO\\_DREIECK\\_1550\\_indiziert\\_transparent.svg](https://nl.wikipedia.org/wiki/Geodriehoek#/media/Bestand:ARISTO-GEO_DREIECK_1550_indiziert_transparent.svg)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Exit\\_sign#/media/File:Fire\\_exit.svg](https://en.wikipedia.org/wiki/Exit_sign#/media/File:Fire_exit.svg)