

We helpen je vast op weg met een lijst instructies.  
Je hoeft ze alleen nog in de goede volgorde te zetten.  
Zet op je werkblad nummers voor de zinnen.

## HOE SMEERT OLAF DE ROBOT EEN BOTERHAM MET HAGELSLAG?

8

Leg het mes neer

1

Maak de zak met brood open

4

Maak het kuipje boter open

3

Leg de boterham op het bord

2

Pak een boterham uit de zak met brood

9

Pak het pak hagelslag op

11

Zet het pak hagelslag neer

7

Smeer de boter met het mes op de boterham

6

Haal met het mes wat boter uit het kuipje

10

Strooi de hagelslag op de boterham

5

Pak het mes op





Zoals je ziet, heeft Olaf de Robot veel duidelijkere uitleg nodig dan Maria om een boterham met hagelslag te smeren. Tijdens het **runnen** van de **algoritmes** voor de klas ging er heel wat mis. Als een computer onverwacht of onjuist gedrag vertoont, doordat de instructies niet helemaal kloppen, heet dat een **error**.

Het opsporen van fouten in een computerprogramma noemen we **debuggen**. Letterlijk betekent dat "ontvlooien". Het houdt in dat we stap voor stap door de instructies lopen om fouten op te sporen en te herstellen. Net zo lang tot alle stappen duidelijk genoeg zijn en de computer met alle mogelijke situaties overweg kan.

In ons geval moeten we er bijvoorbeeld voor zorgen dat Olaf alles dat hij oppakt na gebruik weer keurig neerlegt, dat hij alles dat hij opent, na afloop weer netjes sluit. Maar ook dat we Olaf leren om om te gaan met onverwachte omstandigheden. We moeten bijvoorbeeld controleren of Olaf het mes niet aan de scherpe maar de botte kant vasthoudt. En uitleggen wat de robot moet doen als het pak hagelslag leeg is.

Als het programma helemaal getest is en Olaf in alle gevallen een boterham met hagelslag krijgt, noemen we het **monkeyproof**. Het houdt in dat het zo duidelijk uitgelegd is, dat zelfs een aap de instructies op kan volgen zonder er een puinhoop van te maken



## FOUTEN EN OPLOSSINGEN

Hieronder zie je afbeeldingen van 3 errors:

- 1.Olaf kreeg niet alle boter met het mes uit het kuipje
- 2.Olaf pakte het boterkuipje niet op omdat hij de broodzak nog vast had
- 3.Olaf kon de boterham niet snijden zonder die vast te houden

Hoe hadden we die errors kunnen voorkomen?  
trek een lijn naar de juiste instructie.



Duidelijk aangeven wat de computer met welke hand moet doen

Goed aangeven hoe lang, hoe veel of hoe vaak de computer iets moet doen

Alles dat je oppakt of opent, ook weer terugleggen of sluiten



## WELKE UITLEG HOORT BIJ DE BEGRIPPEN?

De blauwe begrippen hebben we in deze module behandeld.  
Schrijf het juiste begrip boven de juiste uitleg. SUCCES!

### RUNNEN

Is een ander woord voor het uitvoeren van je programma. Alle instructies die je onder elkaar hebt opgeschreven, worden in die volgorde achter elkaar gerealiseerd. In één keer, van de eerste tot de laatste stap, tenzij er onderweg een error optreedt.

### DEBUGGEN

Is het nalopen van alle instructies, om fouten op te sporen en te herstellen. Net zo lang tot de lijst van alle stappen klopt en compleet is.

### PROGRAMMEERTAAL

Is een weergave van de instructies die we aan een robot kunnen geven. Net zoals Nederlands en Spaans een weergave zijn van hoe wij denken.

### ALGORITME

Is een verzameling van eenvoudige stappen die beschrijven hoe je een complexe handeling uit kunt voeren. Net als een recept.

### STATEMENT

Is een simpele opdracht voor een computer. Bijvoorbeeld: "pak op", "zet een stap" of "leg neer".





# HOE TEKEN JE EEN MONSTER?

Laten we beginnen met het tekenen van een monster. Voor het gemak nemen we een exemplaar dat niet al te angstaanjagend is, zoals het voorbeeld rechts.

**Bekijk het eens goed en probeer na te denken over de volgende vragen:**

- Hoe zou je het aanpakken om dit monster zelf te tekenen?

*Je zou het monster op een ruitjesvel kunnen tekenen.*

*Zorg dat je het monster in gelijke vierkantjes verdeelt.*

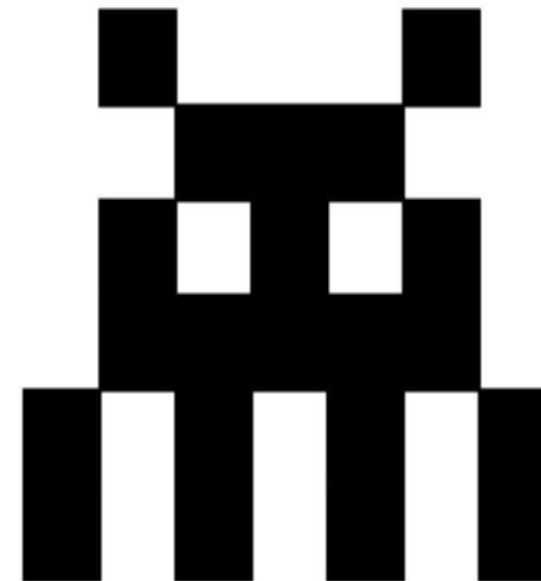
- Wat heb je nodig om aan iemand (die jou niet kan zien!) uit te leggen hoe hij of zij dit monster kan tekenen?

*Je kunt aangeven bij welk vakje ze moeten beginnen. Geef instructie:*

*Ga 1 hokje naar rechts, kleur dat hokje, Ga twee vakjes naar beneden, enz.*

- Hoe zou je een computer uitleggen om dit monster te tekenen?

*Eigen antwoord.*



## WAT HEB JE NODIG OM EEN MONSTER TE TEKENEN

Let bij het geven van je antwoord op de volgende zaken:

- Uit welke vormen het monster is opgebouwd
- Welke materialen je nodig hebt om dit monster te (laten) tekenen
- Hoe je aan kunt geven welk deel van de tekening is ingekleurd



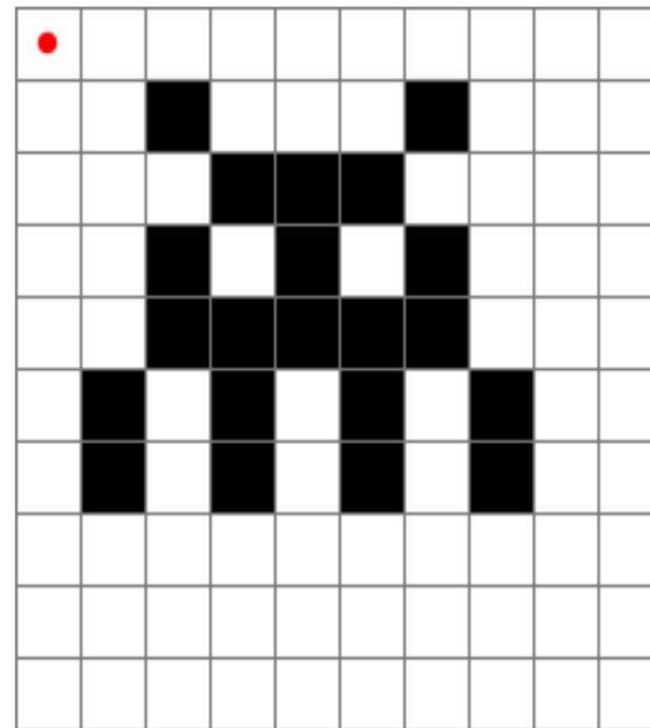
# EEN MONSTERLIJKE WEERGAVE

We kunnen de tekening van het monster namaken met een vel ruitjespapier.

De vakjes geven houvast om het monster na te tekenen.  
Het is vooral een kwestie van goed kijken en tellen.

De vakjes geven zelfs zoveel houvast, dat je iemand anders kunt uitleggen om deze tekening te maken, zonder dat hij jou (of het monster) kan zien, door gebruik te maken van de volgende instructies:

- ga een vakje naar rechts
- ga een vakje omlaag
- ga een vakje naar links
- ga een vakje omhoog
- kleur dat vakje in



## TEKEN DE EERSTE RIJEN

Probeer het maar eens met de volgende oefening.

3

Ga een vakje omlaag, ga een vakje naar links, kleur dat vakje in, ga een vakje naar links, kleur dat vakje in, ga een vakje naar links, kleur dat vakje in.

2

Ga een vakje naar rechts, ga een vakje naar rechts, ga een vakje naar rechts, ga een vakje naar rechts, kleur dat vakje in.

1

Ga een vakje naar rechts, ga een vakje naar rechts, ga een vakje omlaag, kleur dat vakje in.

## EEN SYMBOLISCH MONSTER

In de vorige oefening heb je vast gemerkt dat zinnestjes in menselijke taal niet het handigst zijn om uit te leggen hoe we ons monster kunnen tekenen. De instructies zijn lang en het herhalen van woorden maakt ze onoverzichtelijk.

Het wordt al flink eenvoudiger door gebruik te maken van symbolen:

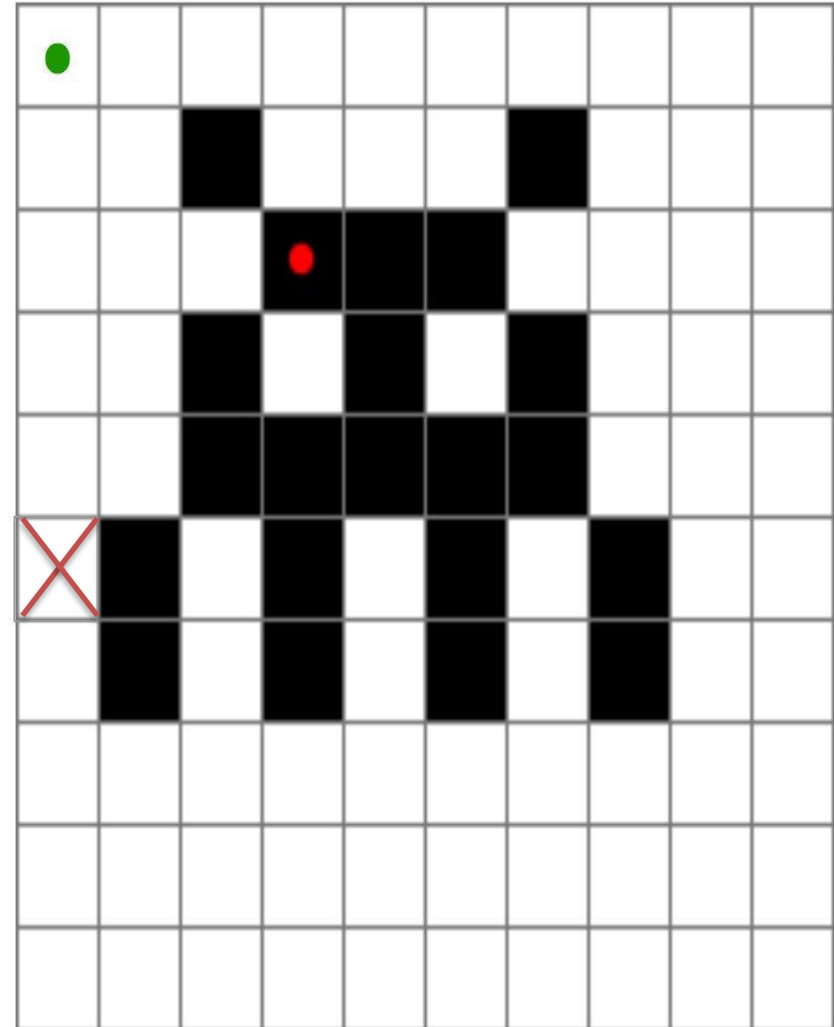
- als symbool voor "ga een vakje naar rechts"
- ↓ als symbool voor "ga een vakje omlaag"
- ← als symbool voor "ga een vakje naar links"
- ↑ als symbool voor "ga een vakje omhoog"
- als symbool voor "kleur dat vakje in"

De instructies voor het tekenen van eerste twee regels kunnen we nu een stuk simpeler weergeven: ● → → ↓ ■ → → → → ■ ↓ ← ■ ← ■ ← ■

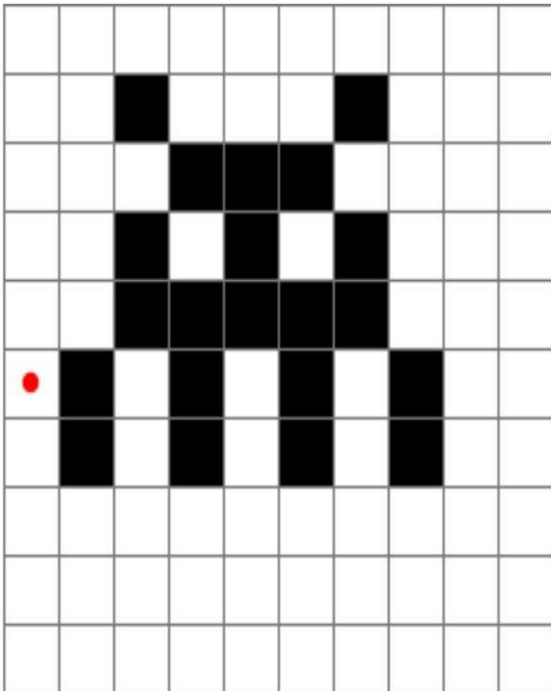
## DE VOLGENDE RIJEN VAN HET MONSTER

Hieronder zie je het **algoritme** voor de volgende rijen van het monster. We starten bij de rode stip. Zet een kruis in het vakje waar je eindigt na het volgen van deze stappen.

● ← ↓ ■ → → ■ → → ■ ↓ ■ ← ■ ← ■ ← ■ ← ← ↓



## KRIJG JIJ HET MONSTER KLEIN?



## HOE KLEIN KRIJG JIJ DE VOETEN?

Welke van de onderstaande algoritmes tekenen de voeten van het monster?

We beginnen weer vanaf de rode stip.

1.  $\rightarrow \blacksquare \rightarrow \rightarrow \blacksquare \rightarrow \rightarrow \blacksquare \rightarrow \rightarrow \blacksquare \downarrow \blacksquare \leftarrow \leftarrow \blacksquare \leftarrow \leftarrow \blacksquare \leftarrow \leftarrow \blacksquare$
2.  $\rightarrow \blacksquare (\rightarrow \rightarrow \blacksquare) 3 \downarrow (\blacksquare \leftarrow \leftarrow) 3 \blacksquare$
3.  $\rightarrow \blacksquare \downarrow \blacksquare \rightarrow \uparrow \rightarrow \blacksquare \downarrow \blacksquare \rightarrow \uparrow \rightarrow \blacksquare \downarrow \blacksquare \rightarrow \uparrow \rightarrow \blacksquare \downarrow \blacksquare \rightarrow \uparrow$
4.  $(\rightarrow \blacksquare \downarrow \blacksquare \rightarrow \uparrow) 4$
5.  $\downarrow \rightarrow \blacksquare \uparrow \blacksquare \rightarrow \downarrow \rightarrow \blacksquare \uparrow \blacksquare \rightarrow \downarrow \rightarrow \blacksquare \uparrow \blacksquare \rightarrow \downarrow \rightarrow \blacksquare \uparrow \blacksquare \rightarrow$
6.  $(\downarrow \rightarrow \blacksquare \uparrow \blacksquare \rightarrow) 4$

Zet een kruis in het juiste vakje

- 1 en 2
- 3 en 4
- 5 en 6
- 1, 2, 3, 4, 5, en 6