



Geluid - oscilloscoop

Auteur	P.J. Dreef
Team	Wikiwijs Maken Auteurs
Laatst gewijzigd	11 mei 2017
Licentie	CC Naamsvermelding 3.0 Nederland licentie
Webadres	https://maken.wikiwijs.nl/99348/



Dit lesmateriaal is gemaakt met Wikiwijs van Kennisnet. Wikiwijs is hét onderwijsplatform waar je leermiddelen zoekt, maakt en deelt.

Inhoudsopgave

Geluid - oscilloscoop	2
1 - Geluid	2
2 - Geluid horen (of niet)	2
3 - Hoog-laag / hard-zacht	4
4 - Golfbeweging vertraagd	6
5 - Oscilloscoop - uitleg berekening	7
6 - Oscilloscoop - berekeningen	10
Over dit lesmateriaal	13

Geluid - oscilloscoop

Opmerking vooraf: de animaties die worden gebruikt zijn van [Edumedia-sciences](https://www.edumedia-sciences.com).

Zij bieden aantrekkelijke abonnementen voor het onderwijs, voor gebruik van hun duidelijke, interactieve animaties.

Zonder abonnementen blijven de animatie 30 s actief.

Een abonnementscode kan later ingevoerd worden waarna de animatie het onbeperkt blijft doen.

1 - Geluid

Kan jij ook zo genieten van muziek?
Lekker luisteren naar je favoriete nummers.

Alleen... wat is daar allemaal voor nodig en hoe ontstaat eigenlijk 'muziek'.

In deze lessen ga je je bezig houden met geluid en de oscilloscoop.

Wat is 'geluid'?
Hoe ontstaat het en hoe kan je het horen?



<https://www.edumedia-sciences.com/nl/media/frame/356/>

Beweeg of tik in de applet over de luidspreker om de verschillende onderdelen te laten zien.

De luidspreker maakt geluid doordat het binnenste gedeelte heen en weer beweegt. Daardoor wordt er lucht weggeduwd.

1. Op welke manier verplaatst het geluid zich?

Eén luchtdeeltje is rood gekleurd zodat je kan zien hoe het deeltje beweegt.

2. Hoever verplaatst het rode luchtdeeltje door de ruimte?

Conclusie

3. Wat is geluid?

2 - Geluid horen (of niet)

Je hebt geleerd: geluid is een trilling.

Deze trilling moet natuurlijk ergens ontstaan, ergens doorheen en ergens worden ontvangen.

Om geluid te kunnen horen heb je nodig:

1. een **geluidsbron**
2. een **tussenstof** (medium)
3. een **ontvanger**

Voorbeelden van een **geluidsbron**:

- je eigen stem
- muziekinstrument
- luidsprekerbox

Voorbeelden van een **tussenstof**:

- lucht
- water

Voorbeeld van een **ontvanger**:

- oor

1. Schrijf nog 2 andere geluidsbronnen op.
2. Schrijf nog een tussenstof op.
3. Schrijf nog een ontvanger op.



Om geluid te kunnen horen moet er aan alle drie de voorwaarden worden voldaan.
Je snapt wel dat als er geen geluidsbron is, je ook niets hoort.
Zo ook met je oren: als je die goed afsluit, hoor je ook niets.

Als je de tussenstof (medium) weghaalt kan de trilling van het geluid niet verder trillen.
Er is dan geen tussenstof (medium) die de trilling kan doorvoeren.

Bekijk de video hieronder. Beantwoord daarna de oefenvragen die onder het filmpje staan.



Klik op de afbeelding om de video te starten.

Conclusie

**Om geluid te kunnen horen heb je 3 dingen nodig: geluidsbron - tussenstof (medium) - ontvanger.
Ontbreekt één van deze 3 dan hoor je geen geluid.**

Wat hoort bij wat?

☐

Geluid heeft een ... nodig

a

water

☐

Een voorbeeld van een tussenstof is ...

b

vacuüm

☐ Je hoort geen geluid als het om de geluidsbron ... is. **c** tussenstof

☐ Een andere tussenstof (inplaats van lucht) kan zijn: ... **d** lucht

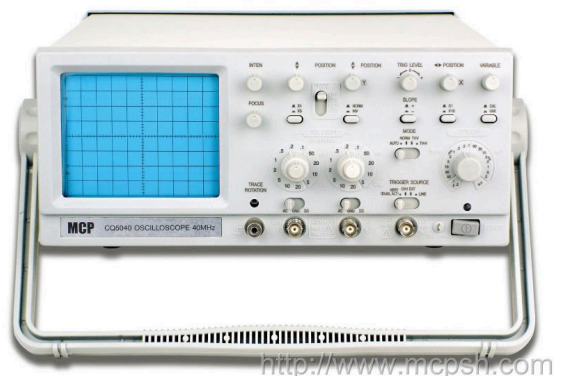
3 - Hoog-laag / hard-zacht

Geluiden kan je zichtbaar maken op een **oscilloscoop**.

Een oscilloscoop is een elektronisch apparaat dat gebruikt wordt om elektrische signalen zichtbaar te maken.

Een **toongenerator** is een apparaat waarmee je op elektronische wijze tonen kan maken.
De toongenerator kan je aansluiten op een oscilloscoop.

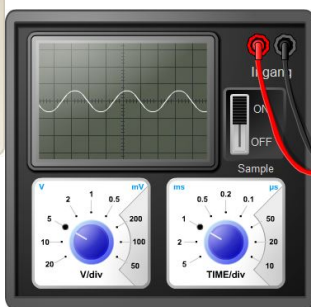
De toongenerator 'maakt' de toon ⇔ de oscilloscoop zorgt dat de toon zichtbaar wordt op het scherm zodat je er metingen aan kan verrichten.



Je gaat werken met een applet waarin een toongenerator en oscilloscoop zijn afgebeeld.



In de applet is dit de **toongenerator**.



Deze afbeelding stelt de **oscilloscoop** voor.

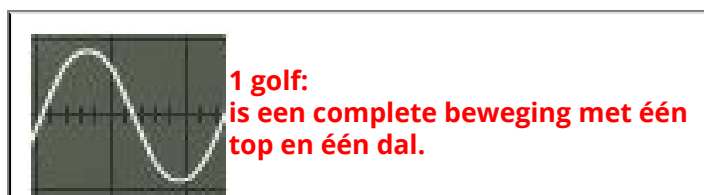
Hieronder zie je de applet waarin de toongenerator en de oscilloscoop met elkaar zijn verbonden.



<https://www.edumedia-sciences.com/nl/media/frame/137/>

Klik **[hier](#)** als je bovenstaande applet in een nieuw scherm wilt openen.

Op het scherm zie je de golfbeweging van de toon die door de toongenerator is gemaakt.
Op het scherm zie je net iets meer dan 3 complete golven.



Het aantal trillingen (golven) in 1 seconde noem je de: frequentie.

Onderzoek: hoge en lage tonen

1. Schuif op de toongenerator de frequentie naar 1000 Hz (hoge frequentie).

Bij een hoge frequentie zijn er op het oscilloscoopscherm

- ☐ minder golven te zien.
- ☐ net zoveel golven te zien.
- ☐ meer golven te zien.

2. Schuif op de toongenerator de frequentie naar 50 Hz (lage toon).



Klik op één van de woorden tussen haken.

- Bij een lage frequentie zijn er op het oscilloscoopscherm (minder - evenveel - meer) trillingen.

Klik in elke zin op één van de woorden tussen haken.

- Hoe hoger de frequentie des te (meer - minder) golven er op het scherm van de oscilloscoop zichtbaar zijn
- Als er op het oscilloscoopscherm veel golven zichtbaar zijn, is de frequentie (laag - hoog).
- Bij een lage frequentie zie je op het scherm (veel - weinig) golven.

Schuif de frequentie ongeveer naar het midden (bijv. 554 Hz).

Onderzoek: harde en zachte geluiden



De toongenerator kan ook harde en zachte geluiden maken.
Daarvoor moet je schuiven met de schuif die je hiernaast ziet afgebeeld.

Bij 'harde' en 'zachte' geluiden spreek je over de: **geluidsterkte** of **amplitude**.

3. Stel het volume in op 10 (hard geluid = grote amplitude).

Klik in elke zin op één van de woorden tussen haken.

- Door het geluid harder te schuiven worden de golven (kleiner - blijven gelijk - groter).
- Door het geluid harder te schuiven verandert het aantal golven op het scherm (wel - niet).



4. Stel het volume in op 1 (zacht geluid = kleine amplitude).

Klik in elke zin op één van de woorden tussen haken.

- Door het geluid zachter te schuiven worden de golven (kleiner - blijven gelijk - groter).
- Door het geluid zachter te schuiven verandert het aantal golven op het scherm (wel - niet).



Resultaten van je onderzoek. *Leer dit goed!*

1. Een hoge toon geeft ☐ trillingen.
2. Een lage toon geeft ☐ trillingen.
3. Hard geluid heeft een ☐ amplitude.
4. Zacht geluid heeft een ☐ amplitude.

- a. weinig
- b. kleine
- c. grote
- d. veel

4 - Golfbeweging vertraagd

De golfbeweging op een oscilloscoop gaat heel snel van links naar rechts over het scherm.

In het filmpje hieronder is die beweging in een aantal stappen vertraagd zodat je goed kan zien hoe de golf op het scherm wordt opgebouwd.



<https://www.youtube.com/embed/0p4AChc2DIg>

Als je berekeningen maakt vanaf een oscilloscoopscherm is het altijd belangrijk op welke tijd de **tijdbasis** staat ingesteld. Dat zegt namelijk iets over **hoeveel tijd er zit tussen de verticale roosterlijnen op het scherm**.

Het voorste gedeelte van de golf wordt door de oscilloscoop geprojecteerd als een fel verlicht stukje op het scherm, net zo groot als de afstand tussen twee verticale lijnen.

Voor metingen en berekeningen is de instelling van de tijdbasis per 'hokje' een onmisbaar gegeven.

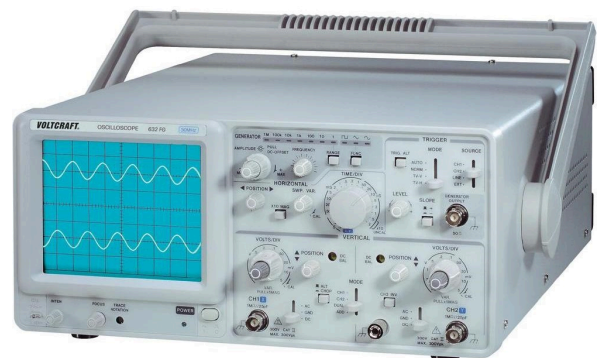


5 - Oscilloscoop - uitleg berekening

Met behulp van een oscilloscoop kan je een trilling zichtbaar maken.

Hiermee kan je de frequentie uitrekenen.

Op het scherm zie je een golf.



Het scherm van de oscilloscoop bestaat uit **allemaal hokjes**.

Op de oscilloscoop zit een **TIJD-KNOP**.

Met de tijd-knop stel je de tijd in van 1 hokje.

Langs de knop zie je getallen met de eenheid **ms**.

ms betekent: **milli-seconde**.



1 milli-seconde = 1 duizendste seconde = 0,001 s

Er zijn nog meer instellingen, maar die gebruiken we (nog) niet.

Voorbeeld:

50 ms = $50 : 1000 = 0,05$ s (komma 3 plaatsen naar links)

Vul in:

2 ms = $2 : 1000 =$ s (komma gaat 3 plaatsen naar links)

$$10 \text{ ms} = \boxed{} \text{ s}$$

$$5 \text{ ms} = \boxed{} \text{ s}$$

Op de knop zie je ook bijvoorbeeld **.5** ms staan.
Dit betekent: **0,5** ms. Je moet er zelf een **0** voor schrijven.

Pas dit toe bij de volgende oefeningen.

Vul in:

$$.1 = 0,1 \text{ ms} = \boxed{} \text{ s}$$

$$.2 = \boxed{} \text{ ms} = \boxed{} \text{ s}$$

In de berekeningen gebruik je de "trillingstijd".

De trillingstijd is de tijd die nodig is voor 1 trilling.

*Je berekent altijd eerst de trillingstijd:
(dat is de tijd van 1 trilling.)
1 trilling is hier 10 hokjes.
Volgens de knop
is elk hokje = 0,5 ms.*

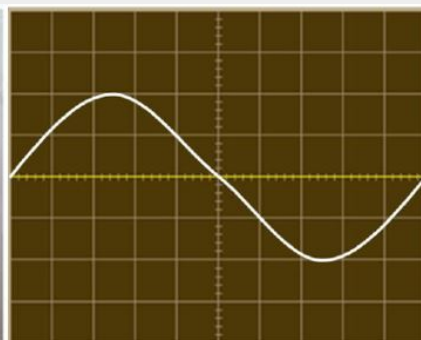
$$\mathbf{T = 10 \times 0,5 \text{ ms} = 5 \text{ ms} = 0,005 \text{ s}}$$

Hieronder:

F = Formule

i = ingevulde formule

A = Antwoord met eenheid (inclusief eventuele berekening)



F:	$\mathbf{f = 1 / T}$
i:	$\mathbf{f = 1 / 0,005}$
A:	$\mathbf{f = 20 \text{ Hz}}$

Je berekent altijd eerst de trillingstijd:
(dat is de tijd van 1 trilling.)

1 trilling is hier 4 hokjes.

Volgens de knop

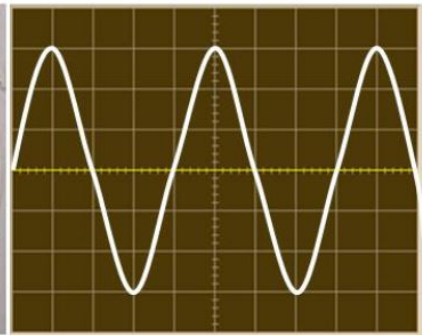
is elk hokje = 0,2 ms.

$$T = 4 \times 0,2 \text{ ms} = 0,8 \text{ ms} = 0,0008 \text{ s}$$

$$F: \quad f = 1 / T$$

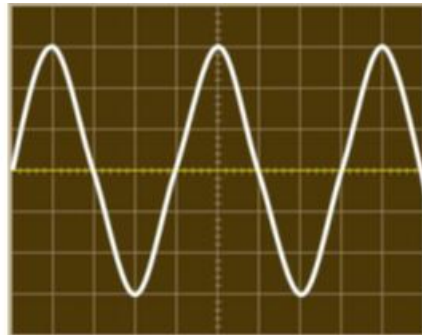
$$i: \quad f = 1 / 0,0008$$

$$A: \quad f = 1250 \text{ Hz}$$

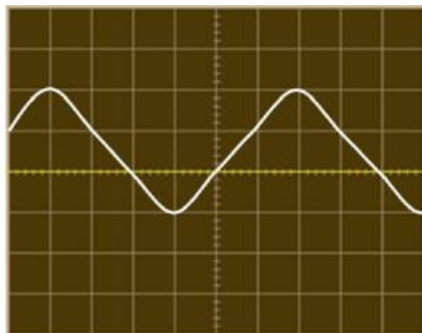


Bereken de trillingstijd en de frequentie in de volgende gevallen.

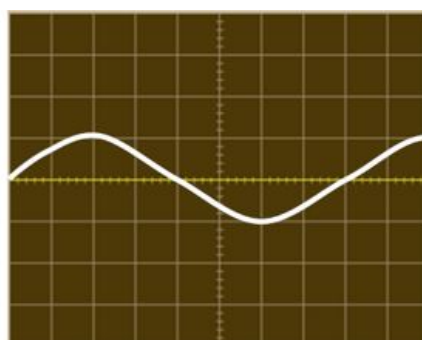
Som 1



Som 2



Som 3



6 - Oscilloscoop - berekeningen

1. Wat is: trillingstijd?

2. Wat is: frequentie?

Je gaat nogmaals werken met de applet waarin een toongenerator en oscilloscoop met elkaar verbonden zijn.



<https://www.edumedia-sciences.com/nl/media/frame/137/>

Klik [hier](#) als je bovenstaande applet in een nieuw scherm wilt openen.

Voorbeeld berekening

3. Laat de frequentie staat op 335 Hz.



De tijd-knop staat op **1 ms = 0,001 s** (een duizendste)
dit wil zeggen dat
elk hokje op het oscillosoopscherm 0,001 s duurt.



De golflengte van 1 golf is aangegeven met de wijsvingers.
Hier is de golflengte **3 hokjes**.

Met deze gegevens berekenen we de trillingstijd en de frequentie.
De trillingstijd is: **$T = 3 \text{ (hokjes)} \times 1 \text{ ms} = 3 \text{ ms} = 0,003 \text{ s}$**

De frequentie is:	F: $f = 1 / T$
	i: $f = 1 / 0,003$
	A: $f = 333,3 \text{ Hz}$

De toongenerator geeft aan dat de frequentie 335 Hz is.

De getallen zijn (afgerond) gelijk.

Opdracht 1

4. Stel de frequentie in op 801 Hz.

De instelling van de **TIME** (tijd)-knop kan je veranderen door de zwarte stip te verslepen/verschuiven.

5. Stel de **TIME** (tijd)-knop in op **0,2 ms**.

Hierdoor wordt de golf uitgerekt waardoor hij beter is af te lezen.

6. Hoeveel hokjes is 1 golf? Nauwkeurig meten!

7. Bereken de trillingstijd.

8. Laat met een berekening zien hoe hoog de frequentie is waarbij je gebruik maakt van de - bij de vorige vraag - berekende trillingstijd.

Doe de meting opnieuw als je berekende antwoord en de ingestelde frequentie (veel) afwijken.



Opdracht 2

9. Stel de frequentie in op 497 Hz.

10. Stel de **TIME** (tijd)-knop in op **0,5 ms**.

11. Bereken de trillingstijd.

12. Laat met een berekening zien hoe hoog de frequentie is waarbij je gebruik maakt van de - bij de vorige vraag - berekende trillingstijd.

Doe de meting opnieuw als je berekende antwoord en de ingestelde frequentie (veel) afwijken.

Opdracht 3

13. Stel de frequentie in op 696 Hz.

14. Stel zelf de **TIME** (tijd)-knop zo in dat je de golflengte goed kan aflezen.

15. Bereken de trillingstijd.

16. Laat met een berekening zien hoe hoog de frequentie is waarbij je gebruik maakt van de - bij de vorige vraag - berekende trillingstijd. Doe de meting opnieuw als je berekende antwoord en de ingestelde frequentie (veel) afwijken.

Opdracht 4

Nu ga je gebruik maken van **µs**

$1 \mu s = 1 \times 10^{-6} s = 0,000\,001 s$ (een miljoenste)

dit wil zeggen dat elk hokje op de oscilloscoop 0,000 001 s duurt.

De manier van berekenen gaat hetzelfde als bij **ms** alleen nu zijn de getallen niet een duizendste, maar een miljoenste.



17. Klik op **kHz** en stel de frequentie in op 20.

Hiermee stel je 20 kHz in.

18. Stel de **TIME** (tijd)-knop in op **10 µs**.

19. Bereken de trillingstijd.

20. Laat met een berekening zien hoe hoog de frequentie is waarbij je gebruik maakt van de - bij de vorige vraag - berekende trillingstijd.

Doe de meting opnieuw als je berekende antwoord en de ingestelde frequentie (veel) afwijken.

Opdracht 5

21. Stel de frequentie in op 4 kHz.

22. Stel de **TIME** (tijd)-knop in op **50 µs**.

23. Bereken de trillingstijd.

24. Laat met een berekening zien hoe hoog de frequentie is waarbij je gebruik maakt van de - bij de vorige vraag - berekende trillingstijd.

Doe de meting opnieuw als je berekende antwoord en de ingestelde frequentie (veel) afwijken.

Opdracht 6

25. Stel de frequentie in op 5 kHz.

26. Stel de **TIME** (tijd)-knop in op **10 µs**.

27. Bereken de trillingstijd.

28. Laat met een berekening zien hoe hoog de frequentie is waarbij je gebruik maakt van de - bij de vorige vraag - berekende trillingstijd.
Doe de meting opnieuw als je berekende antwoord en de ingestelde frequentie (veel) afwijken.

Over dit lesmateriaal

Colofon

Auteurs	P.J. Dreef
Team	Wikiwijs Maken Auteurs
Laatst gewijzigd	11 mei 2017 om 09:35
Licentie	De Nederlandse Creative Commons 3.0 licentie waarbij de gebruiker het werk mag kopiëren, verspreiden en doorgeven en afgeleide werken mag maken onder de voorwaarde: Naamsvermelding, zie http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/nl/ . Meer informatie over de CC Naamsvermelding 3.0 Nederland licentie licentie.

Aanvullende informatie over dit lesmateriaal

Van dit lesmateriaal is de volgende aanvullende informatie beschikbaar:

Leerniveaus	VWO 2, VMBO theoretische leerweg, 4, VMBO kaderberoepsgerichte leerweg, 4, HAVO 2, VMBO gemengde leerweg, 4
Leerinhoud en doelen	Geluid, Natuurkunde, Licht, geluid en straling
Eindgebruiker	leerling/student
Moeilijkheidsgraad	moeilijk
Studiebelasting	1 uur en 40 minuten
Trefwoorden	oscilloscoop frequentie trillingstijd