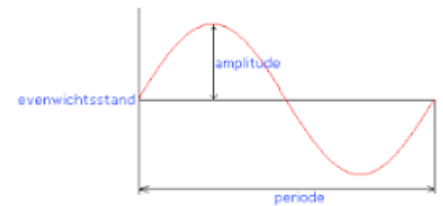


Geluidstrilling:

Een trillingen is een golf met een berg en een dal.
Het midden tussen deze twee punten noem je de evenwichtsstand.

Je kan het vergelijken met touwtjespringen waarbij je handen de evenwichtsstand vormen.



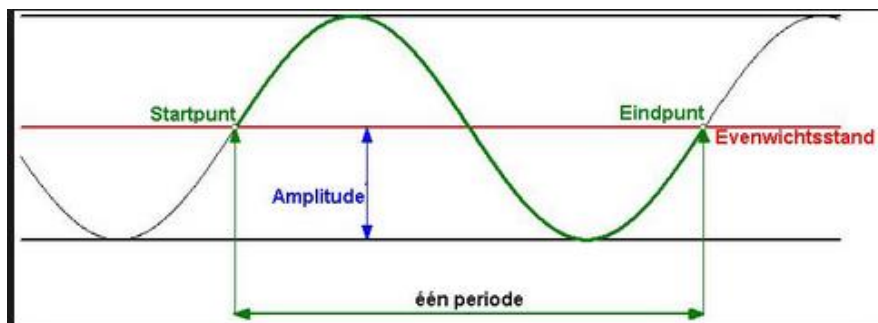
Zou je de beweging van de hoogte van het midden van het touw in de tijd uitzetten dan krijg je een golfbeweging zoals hieronder. Als je de hoogte van je handen het startpunt noemt dan ontstaat er als je een keer rond bent één trilling.

één zo'n trilling noem je ook wel **Periode**.

Om het touw een keer volledig rond te draaien is een tijd nodig.
Deze tijd noem je de **Trillings- of Periode-tijd**.

De maximale hoogte (of laagte) ten opzichte van je hand noem je **Amplitude**.
De Amplitude zegt iets over hoe hard het geluid klinkt (Het volume van het geluid).

Het aantal keer dat het touw rond gaat in een seconde noemen we **Frequentie**
De frequentie geeft aan of het een hoge toon of lage toon is.



Met deze trillingen kunnen we rekenen.

Als één trillingen 0,5 seconden duurt passen er twee trillingen in een seconden.
We zeggen dan dat de frequentie 2 Hz is.

Als één trillingen 0,25 seconden duurt passen er vier trillingen in een seconden.
We zeggen dan dat de frequentie 4 Hz is.

Als één trillingen 0,1 seconden duurt passen er tien trillingen in een seconden.
We zeggen dan dat de frequentie 10 Hz is.

Hiervoor kunnen we een rekenregel opstellen.

De tijd van een Trilling noemen we T en van de Frequentie f

$$f = \frac{1}{T}$$

Oefeningen met frequentie en Trillingstijd

Voorbeeld:

$T = 0,2 \text{ s}$ $f = ?$	$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,2} = 5 \text{ Hz}$
--------------------------------	--

Bereken van de volgende Trillingstijden de Frequenties.

Oefening 1

$T = 0,033333 \text{ s}$ $T = 0,05 \text{ s}$ $T = 0,0025 \text{ s}$ $T = 0,001667 \text{ s}$	
--	--

Zie antwoorden in bijlage.

Nu heb je gezien hoe je met de trillingstijd de frequentie uitrekent. Andersom kan natuurlijk ook. Als je weet dat er 10 trillingen in 1 seconden zijn ($f = 10 \text{ Hz}$) dan kun je de tijd van 1 trilling uitrekenen en dat is $1 : 10 = 0,1 \text{ seconde}$. In de natuurkunde schrijf je dit als volgt op:

$f = 10 \text{ Hz}$ $T = ?$	$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{10} = 0,1 \text{ s}$
--------------------------------	--

Bereken van de volgende Frequenties de Trillingstijden.

Oefening 2

$f = 20 \text{ Hz}$ $f = 250 \text{ Hz}$ $f = 400 \text{ Hz}$ $f = 1000 \text{ Hz}$	
--	--

Zie antwoorden bijlage

Wetenschappelijk

Bij de wiskunde heb je al geleerd wat een wetenschappelijke notatie is.

Dat is een getal tussen de 1 en een 10 maal 10 tot de macht

$\times 10^2$ betekend $\times 10 \times 10 = \times 100$

$\times 10^3$ betekend $\times 10 \times 10 \times 10 = \times 1000$

$$\times 10^{-2} = \times \frac{1}{10 \times 10} = \times \frac{1}{100}$$

$$\times 10^{-3} = \times \frac{1}{10 \times 10 \times 10} = \times \frac{1}{1000}$$

Een positieve macht betekent dus aantal plaatsen van de komma naar rechts

Een negatieve macht betekent dus aantal plaatsen van de komma naar links

Hieronder zie je een aantal keren hetzelfde getal maar anders geschreven

2.500.000

250.000×10^1

25.000×10^2

2.500×10^3

250×10^4

25×10^5

$2,5 \times 10^6$

Het laatste getal is de wetenschappelijke notatie van 2,5 Miljoen.

Nu zijn er ook hele kleine getallen

0,0000025

$0,000025 \times 10^{-1}$

$0,00025 \times 10^{-2}$

$0,0025 \times 10^{-3}$

$0,025 \times 10^{-4}$

$0,25 \times 10^{-5}$

$2,5 \times 10^{-6}$

De Rekenmachine

Bij wiskunde heb je geleerd dat 5×10^3 ingevoerd kan worden door 5×10^3

Deze manier van invoer gaat goed als het getal niet onder een deelteken staat. Je vergeet dan de haakje.

$1 : 5 \times 10^3$ is in de wiskunde eerst $1:5 = 0,2$ en dan keer 1000 is 200

5×10^3 is echter 5000

Je moet dan ook opschrijven $1:(5 \times 10^3)$

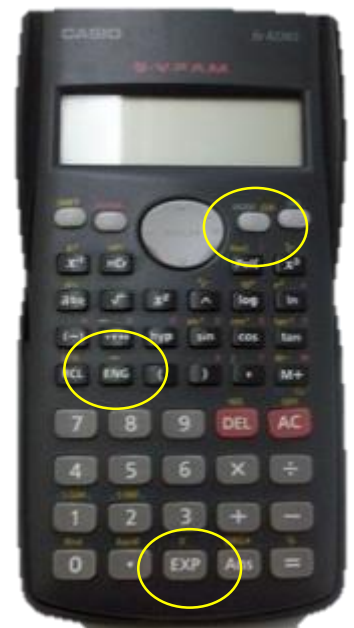
Op de rekenmachine zit er echter een toets die zorgt dat de macht het getal blijft.

De EXP toets betekent $\times 10^{\wedge}$

Dus $5 \text{ EXP } 3 = 5000$. Als je nu $5 : 1 \text{ EXP } 3$ dan komt er 0,002 uit.

Let op de EXP is een toets van je rekenmachine.

Op toetsen schrijf je $1 : 5 \times 10^3$ en gebruik je **geen EXP** met opschrijven!!!!



Verder is er nog een zijn er nog enkele makkelijke instelling

- 1) De komma i.p.v. punt
Druk een aantal keren op de mode button tot je "Disp" zie
Klik op de 1 van "Disp" en klik dan op de ronde grijze button naar rechts. Daar zie je dot en komma. Maak een keuze.
- 2) Automatisch wetenschappelijk
klik op mode tot je **FIX SFI NORM** ziet.
SFI is wetenschappelijk
Kies voor 1..9 voor het aantal cijfers (een 4 betekend een getal met drie cijfers achter de komma)
NORM is normaal daarna krijg je een keuze 1 of 2
1 is getallen onder de 1 wetenschappelijk
2 is altijd als komma getal.
- 3) De **ENG** en **shift ENG** toets kan je meerdere keren indrukken en de rekenmachine drukt het getal dan uit met daarachter 10^{-6} , 10^{-3} , 10^0 , 10^3 , 10^6 enz.

Nu hebben we in de natuurkunde een aantal speciale machten waar we een letter voor kunnen gebruiken. Dit zijn de machten die deelbaar zijn door 3.

De bekendste is de kilo die voor $\times 1000$ staat 10^3 en de milli die voor $1/1000$ staat 10^{-3}

Er zijn nog meer letters

Tera	T	10^{12}
Giga	G	10^9
Mega	M	10^6
Kilo	K	10^3
		10^0
Milli	m	10^{-3}
Micro	μ	10^{-6}
Nano	N	10^{-9}
Pico	p	10^{-12}

Deze factor staat altijd voor een eenheid. Bekende factoren kom je tegen bij de computer.

Een harde schijf van 10 Terabyte (10 Tb) en 5 Gigabyte (5 Gb). 1 Tb = 1000 Gb

Een processor van 100 Mega Hertz (100 MHz)

We kunnen dus allerlei getallen opschrijven met deze letters

20 mL, 5 kg, 5 mm, 25 km, 2,5 mBar, 2ms

Hieronder volgen een aantal oefeningen om een getal anders te schrijven.

Oefening 3:

1.245 Hz	Schrijf wetenschappelijk
1.245.245 Hz	Schrijf wetenschappelijk
1.245 Hz	Schrijf in kHz
1.245 Hz	Schrijf in MHz
0,0025s	Schrijf wetenschappelijk
0,00000025s	Schrijf wetenschappelijk
0,0025s	Schrijf in ms
0,00000025s	Schrijf in μ s

Nu begrijp je dat:

$$1000 \text{ Hz} = 1 \times 10^3 \text{ Hz} = 1 \text{ kHz}$$

$$1.000.000 \text{ Hz} = 1 \times 10^6 \text{ Hz} = 1 \text{ MHz}$$

Met deze gegevens kunnen we ook de trillingstijd uitrekenen.

Bereken de trillingstijd en schrijf deze wetenschappelijk op.

Doe dat in twee stappen. Een schrijf de factor als een macht en reken deze dan om naar seconde.

Opdracht 4:

f= 1kHz	f = $1 \times 10^3 \text{ Hz}$	$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{1 \times 10^3} = 0,001 \text{ s}$	T = $1 \times 10^{-3} \text{ s} = 1 \text{ ms}$
f= 1kHz			
f= 2kHz			
f= 0,25kHz			
f= 250 kHz			

Nu kun je ook de frequentie uitrekenen als je de trillingstijd weet.

Opdracht 5

T= 1ms	T = $1 \times 10^{-3} \text{ s}$	$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{1 \times 10^{-3}} = 1000 \text{ Hz}$	f = $1 \times 10^3 \text{ Hz} = 1 \text{ kHz}$
T= 1 μs			
T= 2 ms			
T= 0,25 ms			
T= 250 μs			

Antwoorden:

Oefening 1

$T = 0,033333 \text{ s}$	$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,033333} = 30 \text{ Hz}$
$T = 0,05 \text{ s}$	$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,05} = 20 \text{ Hz}$
$T = 0,0025 \text{ s}$	$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,0025} = 400 \text{ Hz}$
$T = 0,001667 \text{ s}$	$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,001667} = 600 \text{ Hz}$

Oefening 2

$f = 20 \text{ Hz}$	$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{20} = 0,05 \text{ s}$
$f = 250 \text{ Hz}$	$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{250} = 0,004 \text{ s}$
$f = 400 \text{ Hz}$	$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{400} = 0,0025 \text{ s}$
$f = 1000 \text{ Hz}$	$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{1000} = 0,001 \text{ s}$

Oefening 3

1.245 Hz	$1,245 \times 10^3$
1.245.245 Hz	$1,245 \times 10^6$
1.245 Hz	1,245 kHz
1.245 Hz	$1,245 \times 10^3 = 0,001245 \times 10^6 = 0,001245 \text{ MHz}$
0,0025s	$2,5 \times 10^{-3}$
0,00000025s	$2,5 \times 10^{-7}$
0,0025s	2,5 ms
0,00000025s	$2,5 \times 10^{-7} = 0,25 \times 10^{-6} = 0,25 \mu\text{s}$

Opdracht 4:

$f = 1 \text{ kHz}$	$f = 1 \times 10^3 \text{ Hz}$	$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{1 \times 10^3} = 0,001 \text{ s}$	$T = 1 \times 10^{-3} \text{ s}$
$f = 1 \text{ MHz}$			$T = 1 \times 10^{-6} \text{ s}$
$f = 2 \text{ kHz}$			$T = 5 \times 10^{-4} \text{ s}$
$f = 0,25 \text{ kHz}$			$T = 4 \times 10^{-3} \text{ s}$
$f = 250 \text{ kHz}$			$T = 4 \times 10^{-6} \text{ s}$

Opdracht 5

$T = 1 \text{ ms}$	$T = 1 \times 10^{-3} \text{ s}$	$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{1 \times 10^{-3}} = 1000 \text{ Hz}$	$f = 1 \times 10^3 \text{ Hz} = 1 \text{ kHz}$
$T = 1 \mu\text{s}$			$f = 1 \times 10^6 \text{ Hz} =$
$T = 2 \text{ ms}$			$f = 5 \times 10^2 \text{ Hz} =$
$T = 0,25 \text{ ms}$			$f = 4 \times 10^3 \text{ Hz} =$
$T = 250 \mu\text{s}$			$f = 4 \times 10^3 \text{ Hz} =$