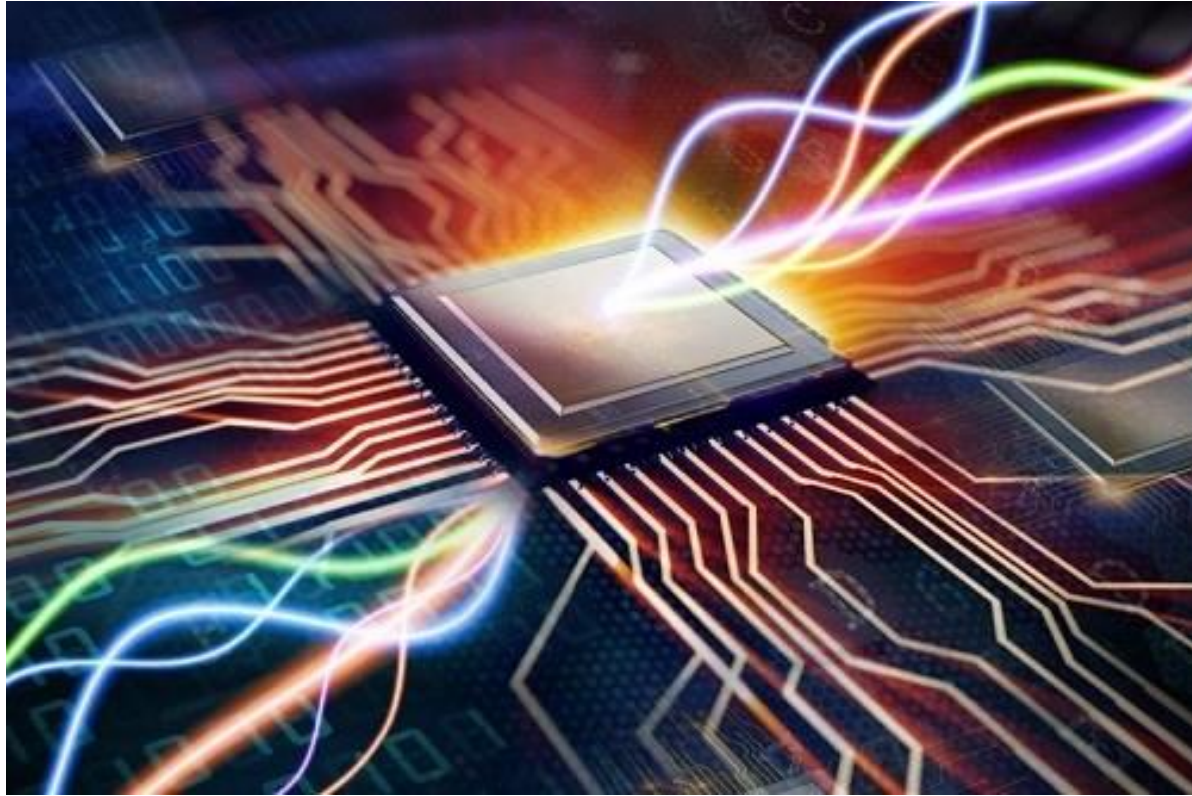
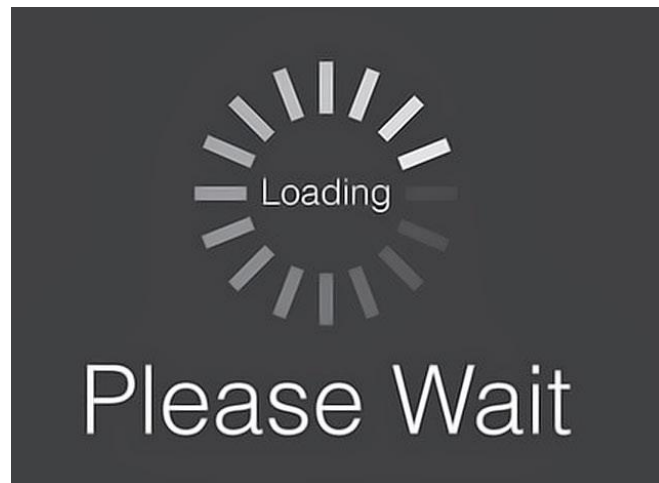


Fotonica: lasers die ons leven veranderen



Isaac Luntadila Lufungula

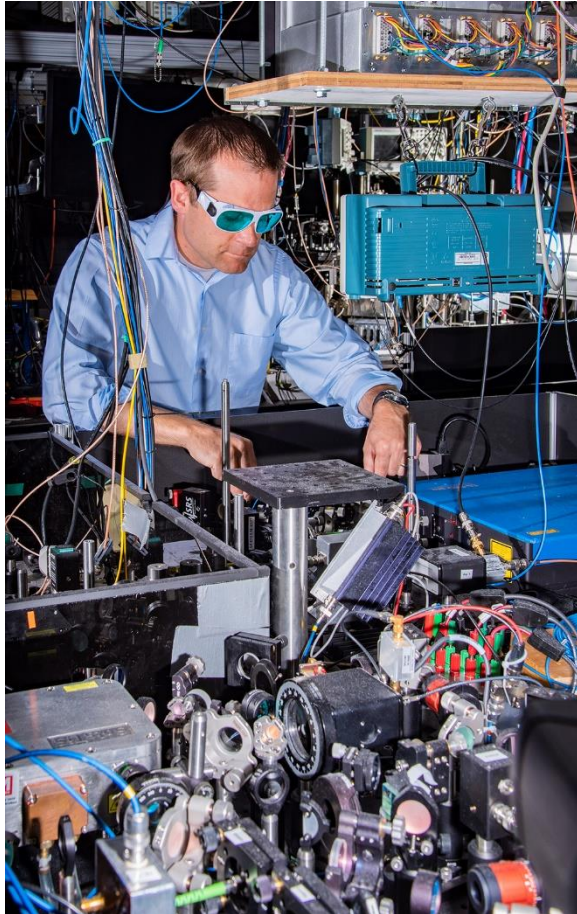
Lichttechnologie is een goedkope
efficiënte oplossing



Lichttechnologie is een goedkope
efficiënte oplossing



Lichttechnologie is soms de enige oplossing



Door integratie is electronica een groot deel van ons leven



Begrip van elektriciteit



Netwerk van elektrische componenten



Integratie van de netwerken



Schaling van de chips

Fotonica heeft zijn potentieel nog niet bereikt

Begrip van licht

Netwerk van fotonica componenten

Integratie van de netwerken

Schaling van de chips

Begrip van licht



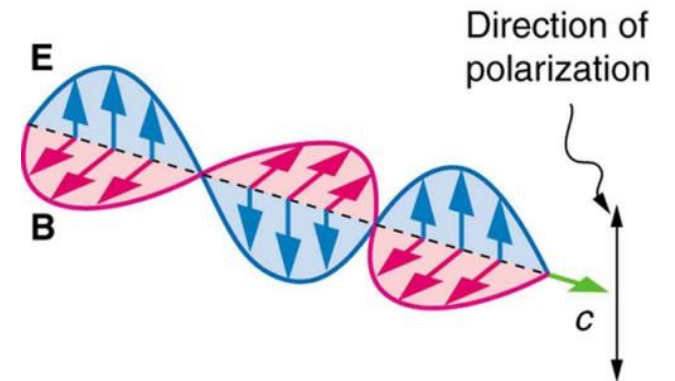
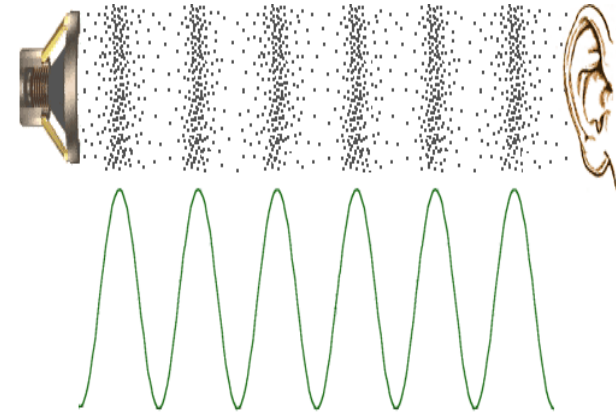
Wat is licht?

Wat is kleur?

Wat is interferentie?

Wat is een laser?

Golven zijn alomtegenwoordig



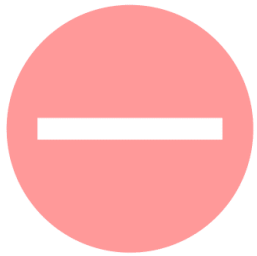
Gelijke elektrische ladingen
stoten elkaar af



Tegengestelde elektrische ladingen trekken elkaar aan



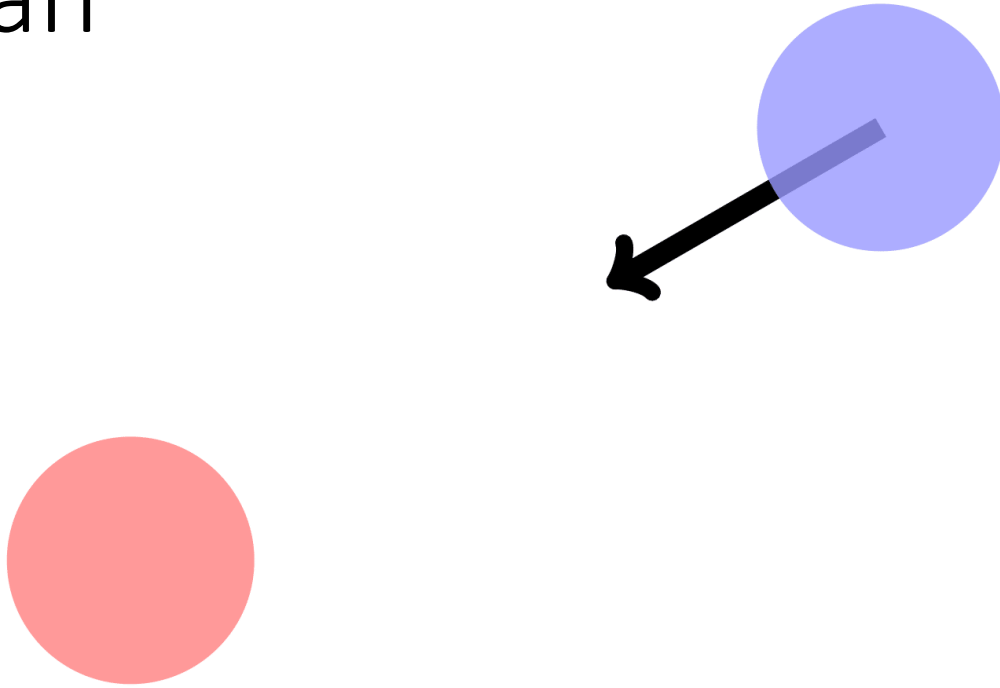
Tegengestelde elektrische ladingen
trekken elkaar aan



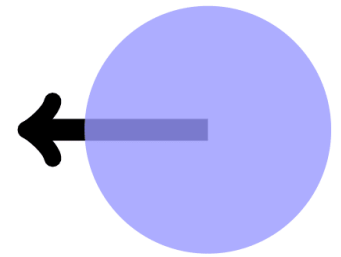
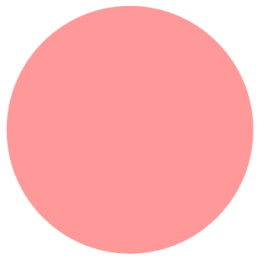
Tegengestelde elektrische ladingen
trekken elkaar aan



Tegengestelde elektrische ladingen
trekken elkaar aan



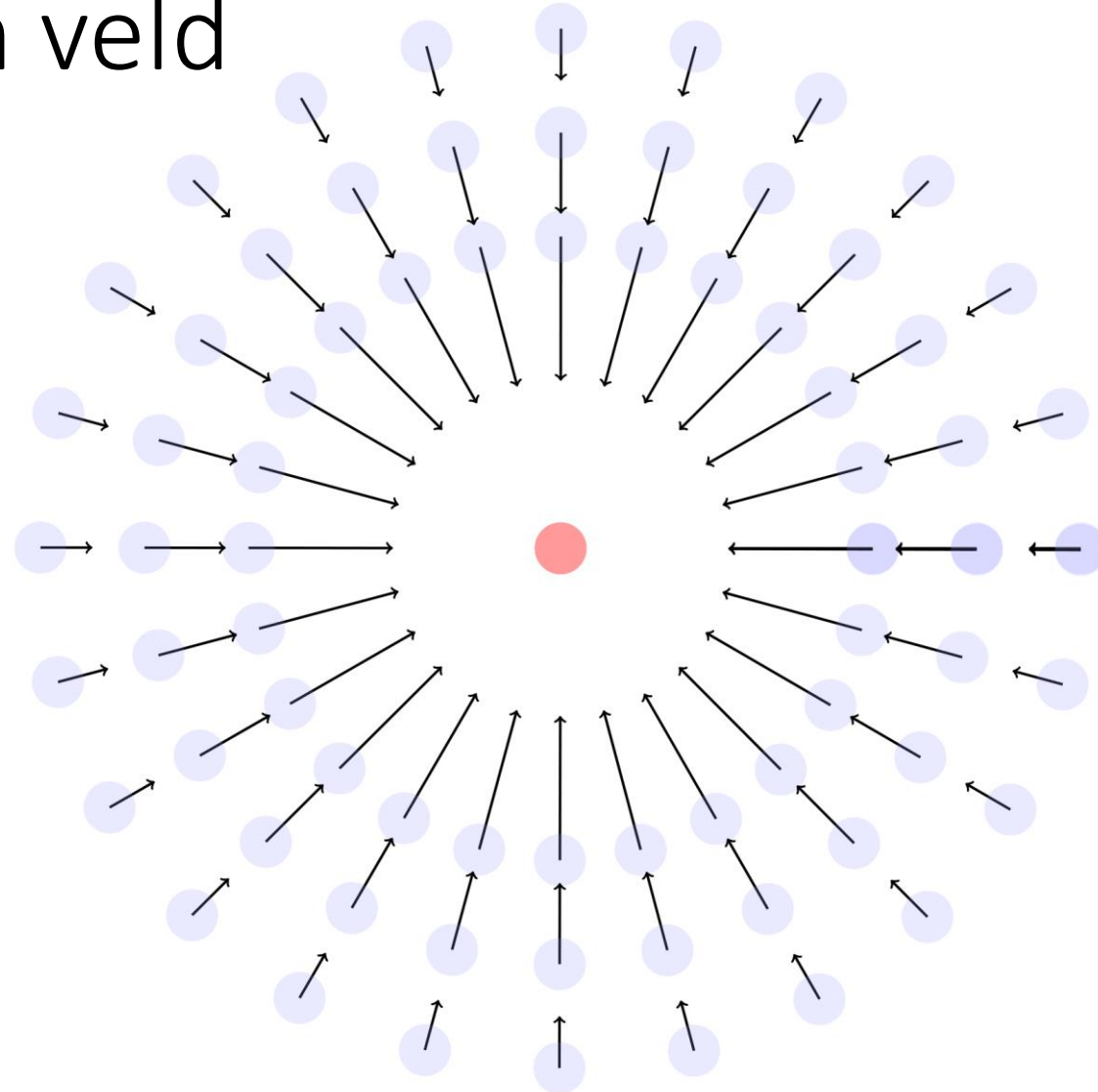
Tegengestelde elektrische ladingen
trekken elkaar aan



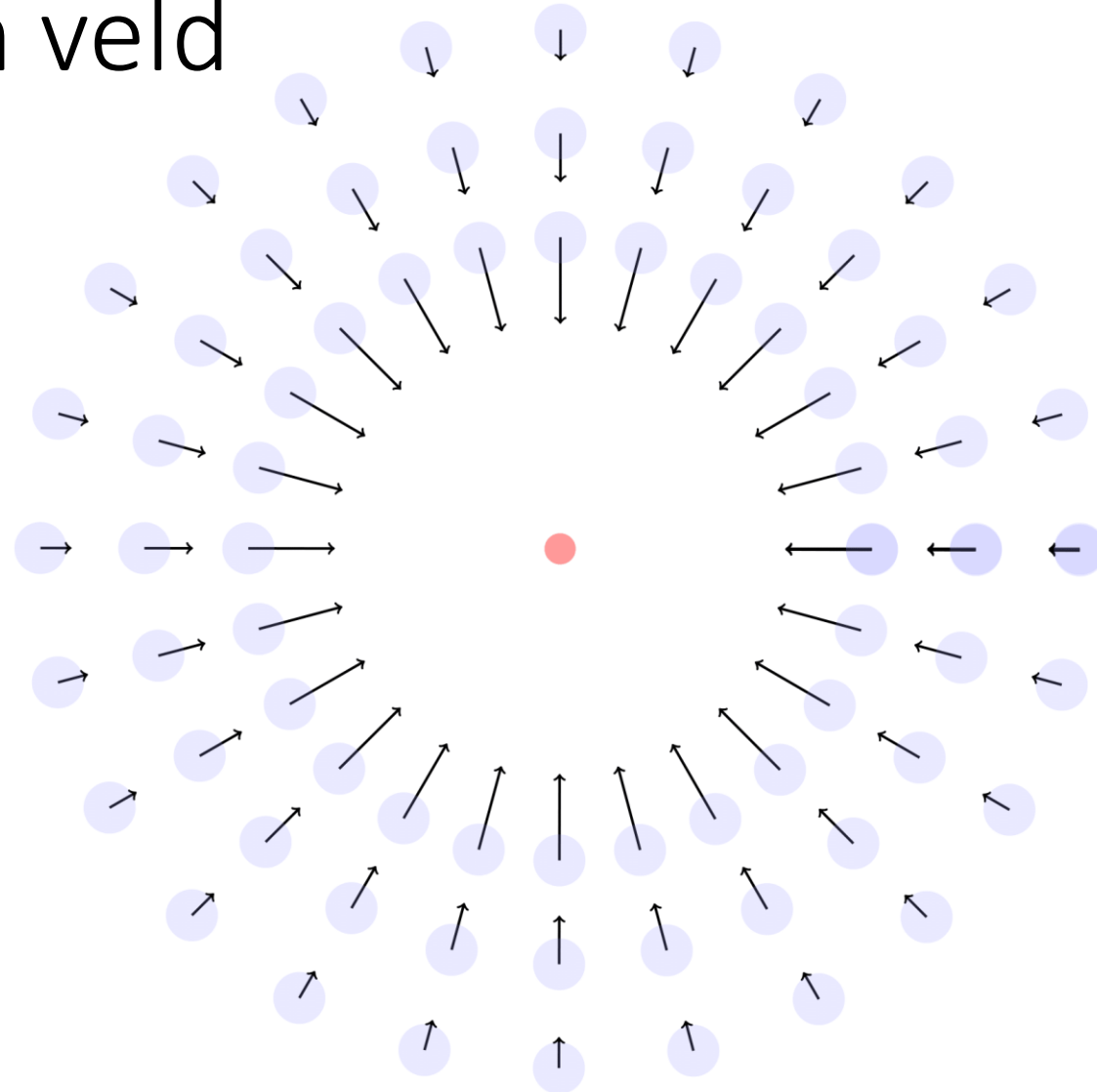
Tegengestelde elektrische ladingen
trekken elkaar aan



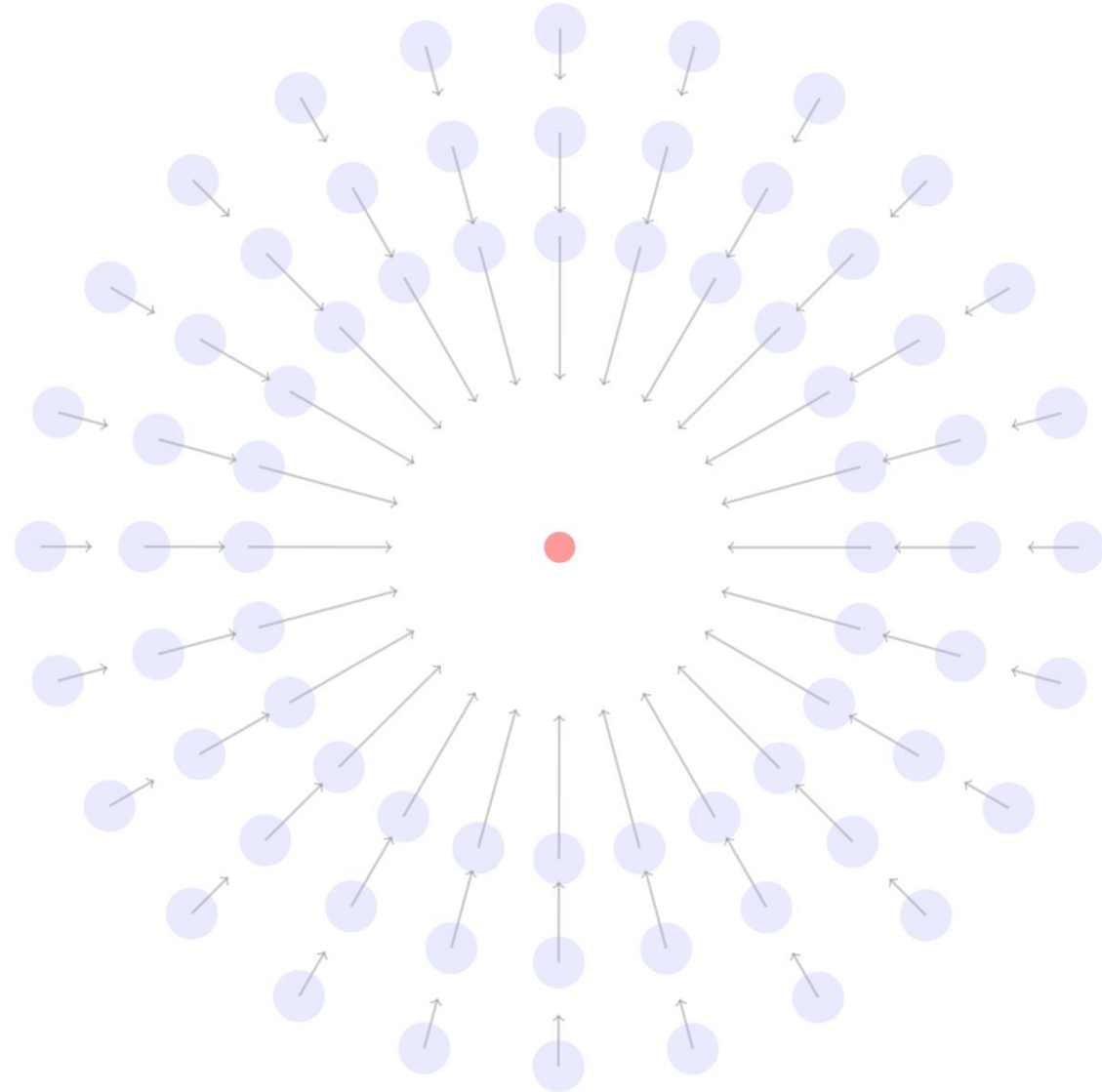
In elk punt van de ruimte
is er een elektrisch veld



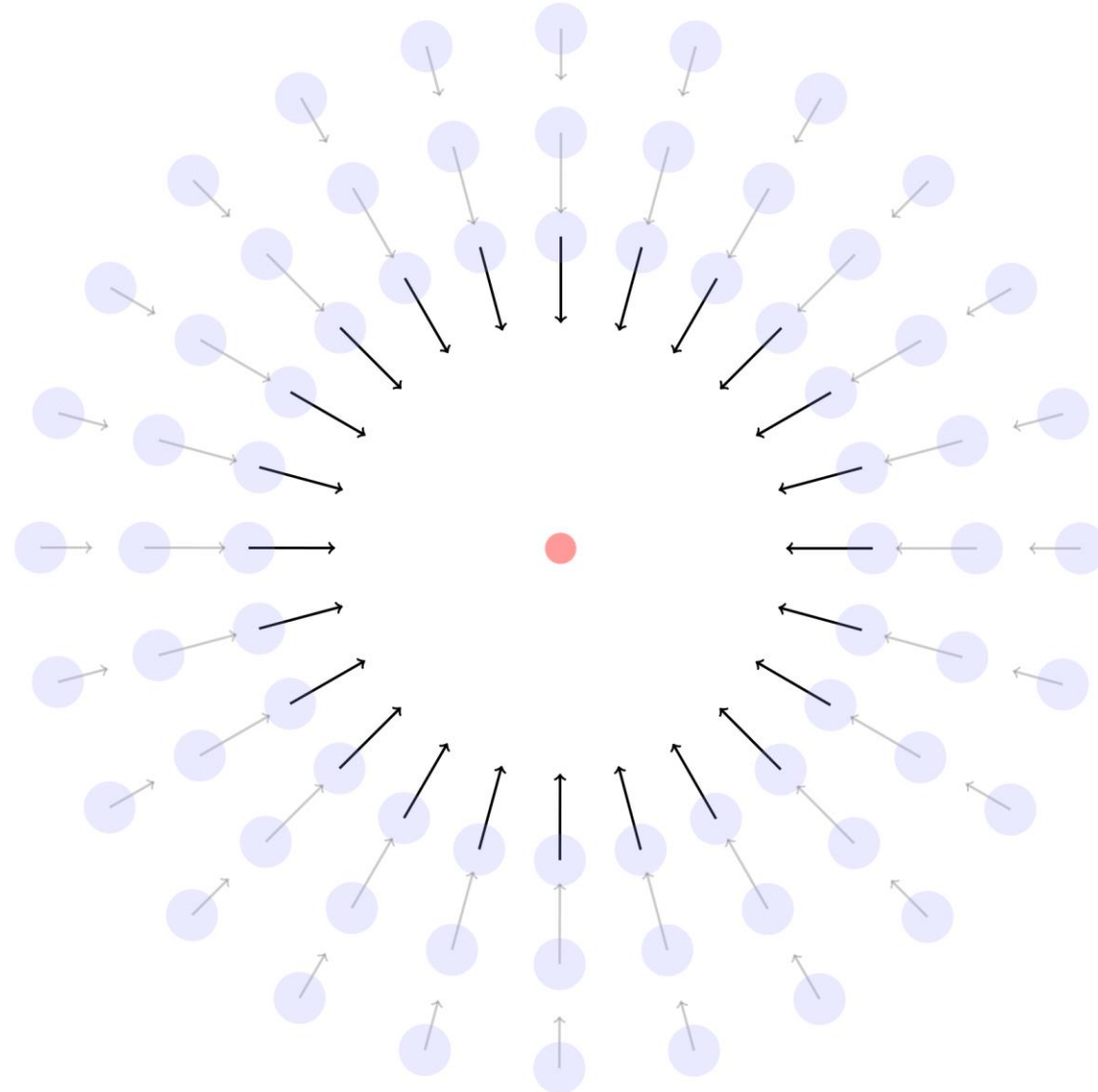
In elk punt van de ruimte
is er een elektrisch veld



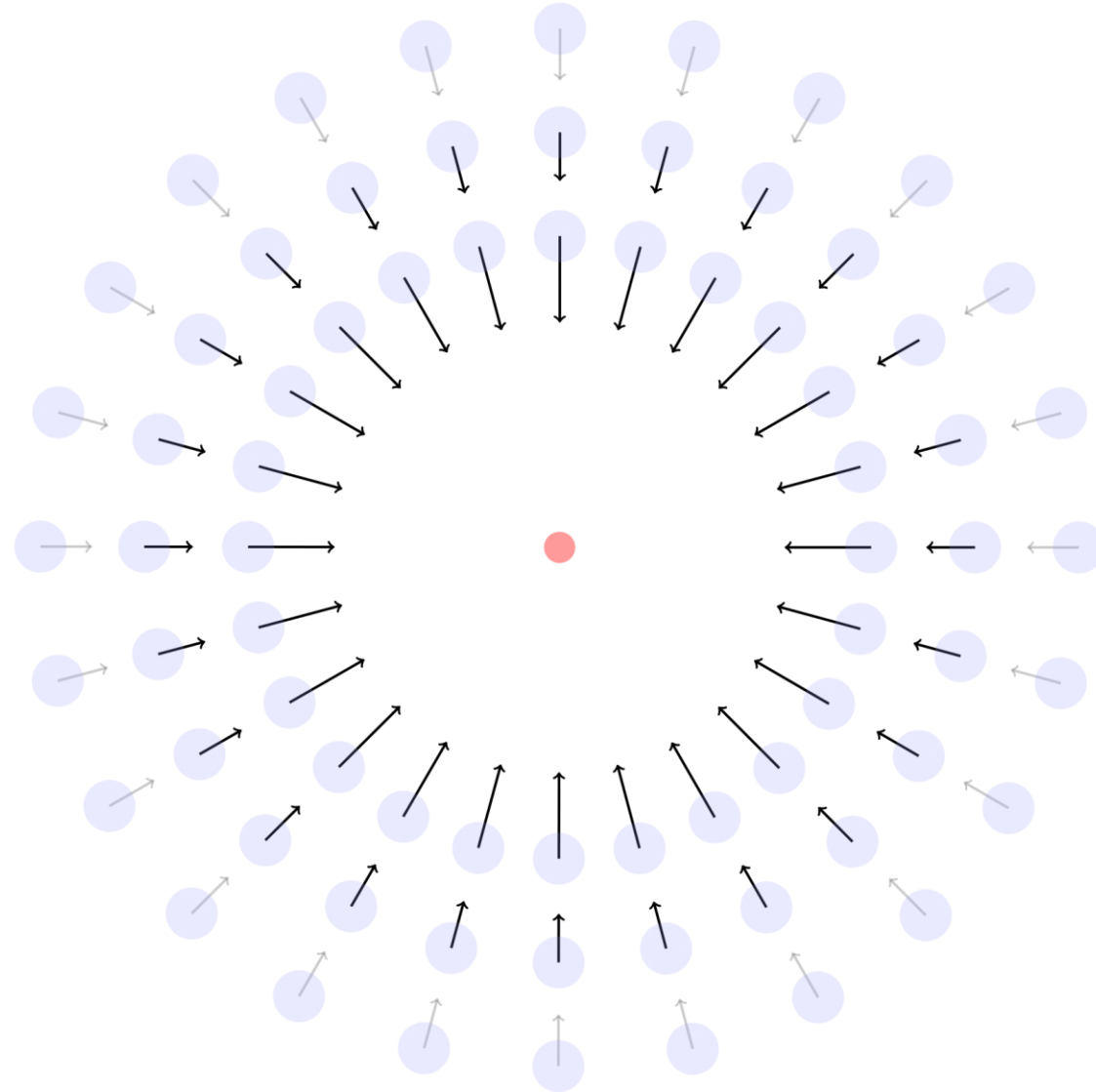
Het elektrisch veld heeft tijd nodig om te veranderen



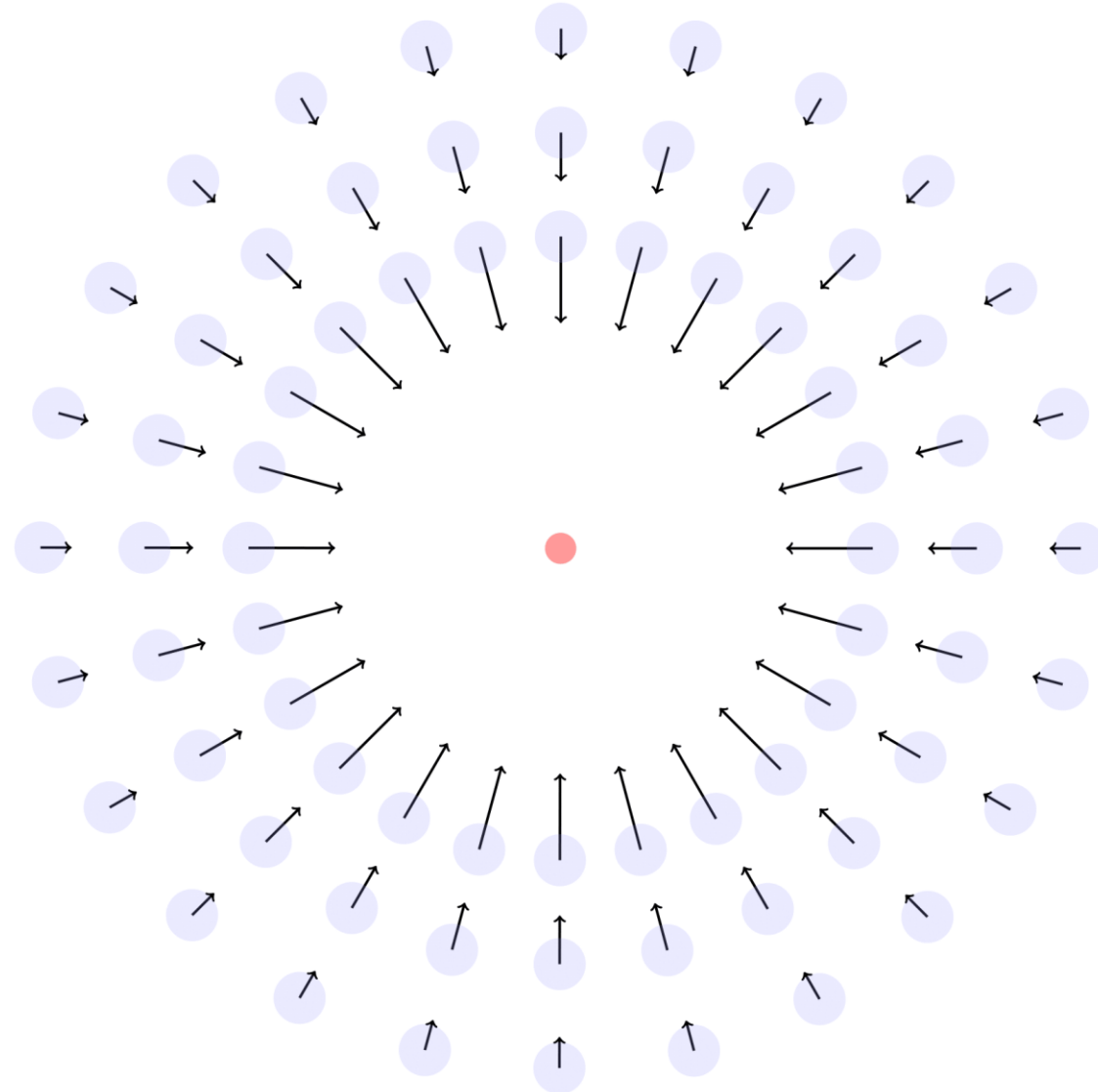
Het elektrisch veld heeft tijd nodig om te veranderen



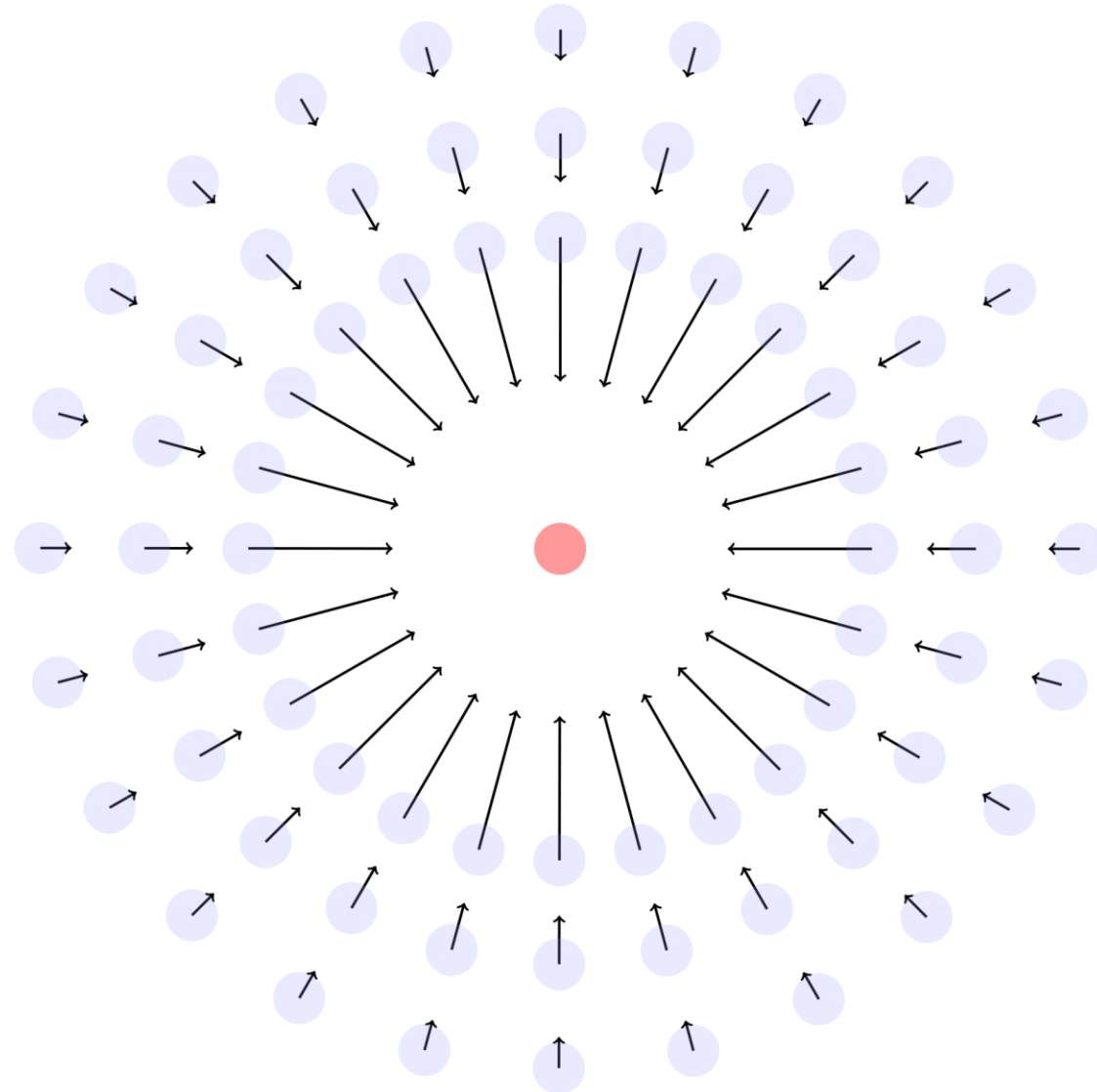
Het elektrisch veld heeft tijd nodig om te veranderen



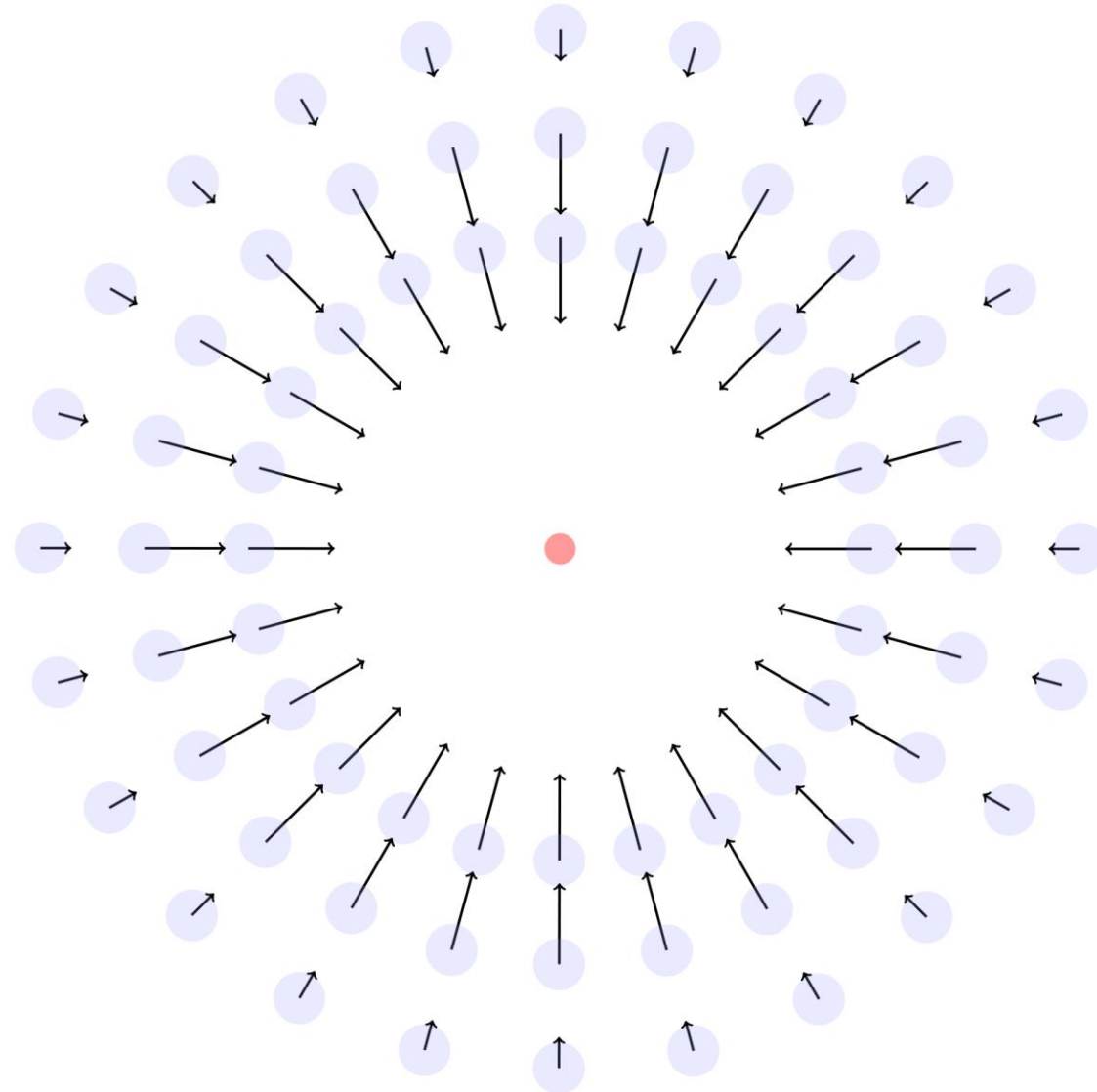
Het elektrisch veld heeft tijd nodig om te veranderen



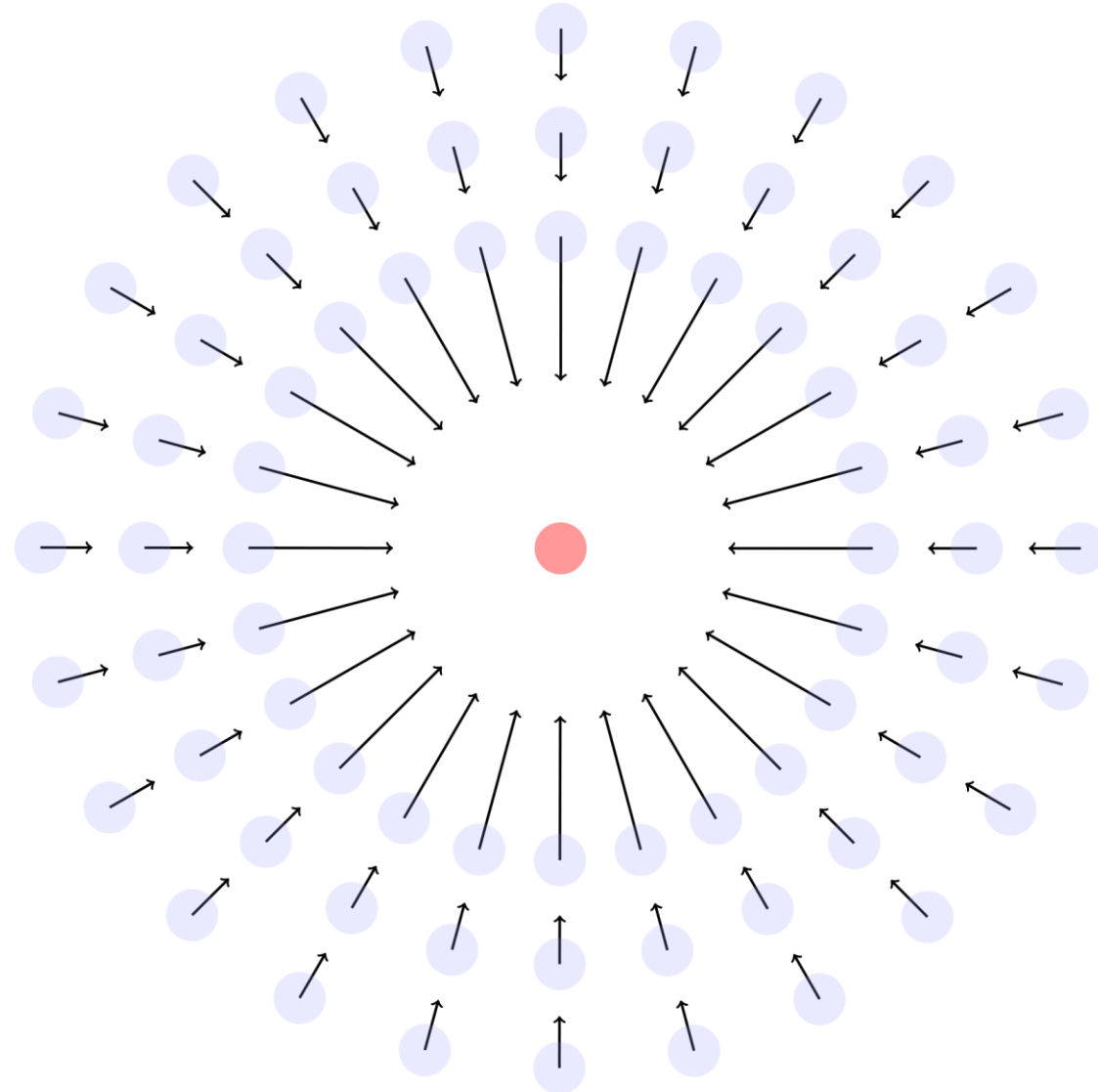
Golven in het elektrisch veld
zijn lichtgolven



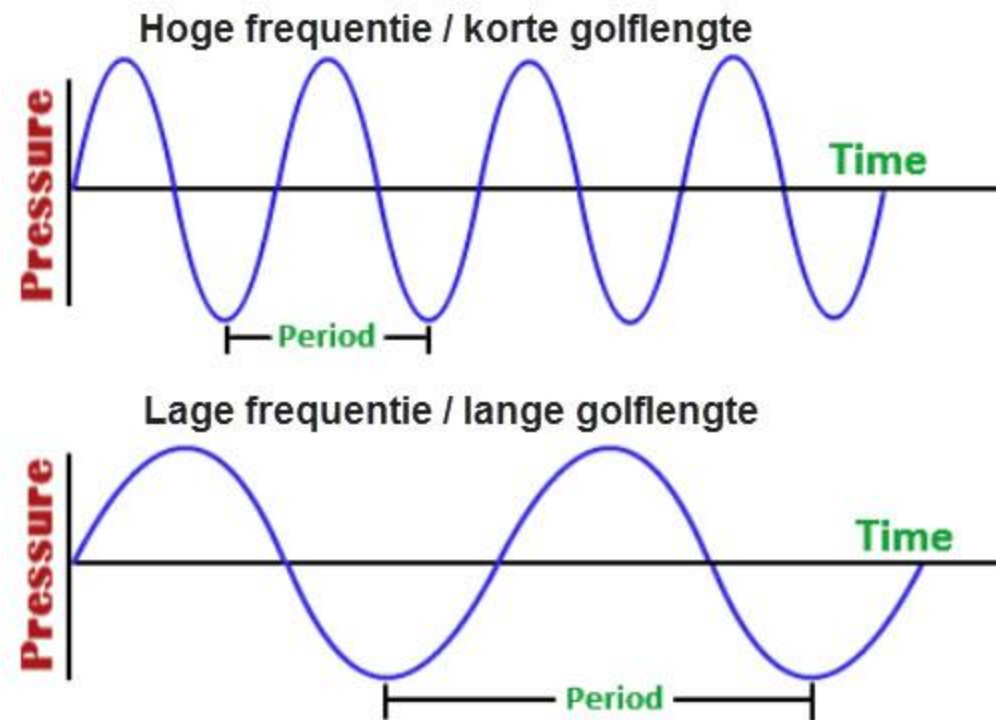
Golven in het elektrisch veld
zijn lichtgolven



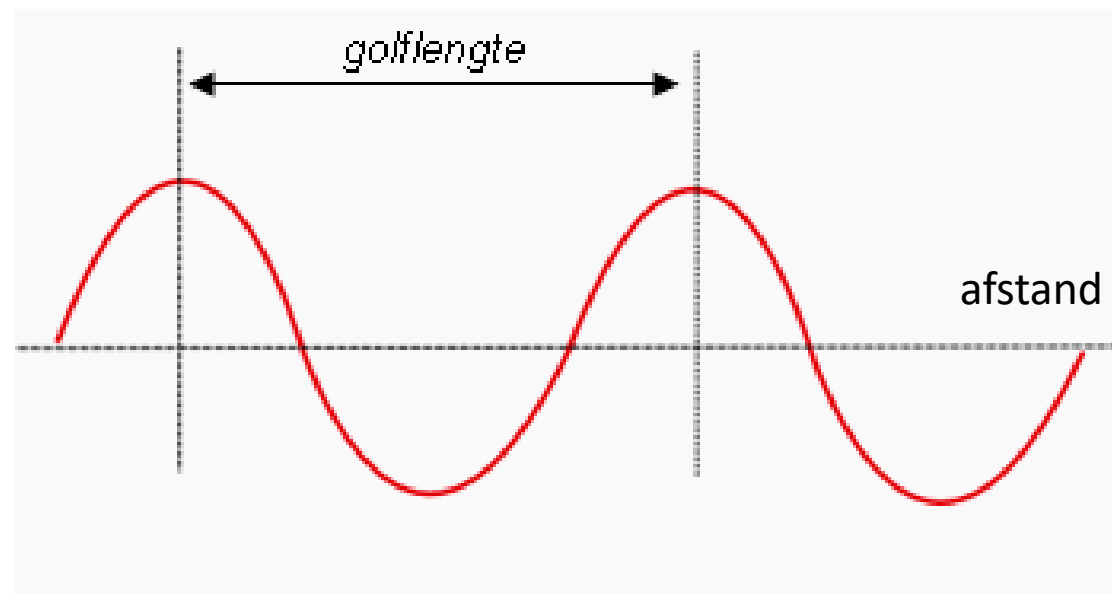
Golven in het elektrisch veld
zijn lichtgolven



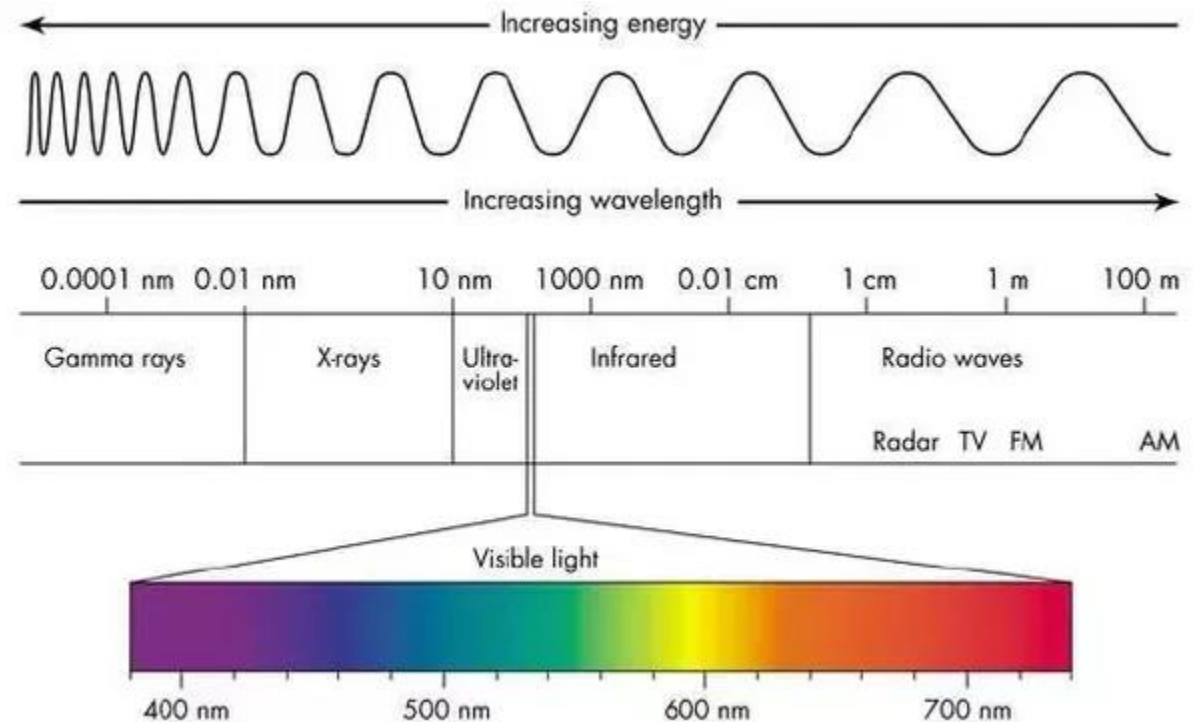
Een kleur is een bepaalde lichtfrequentie



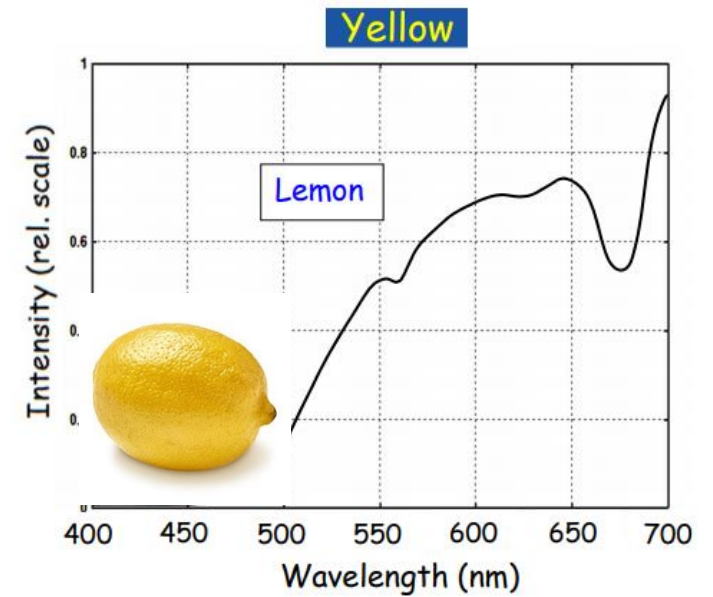
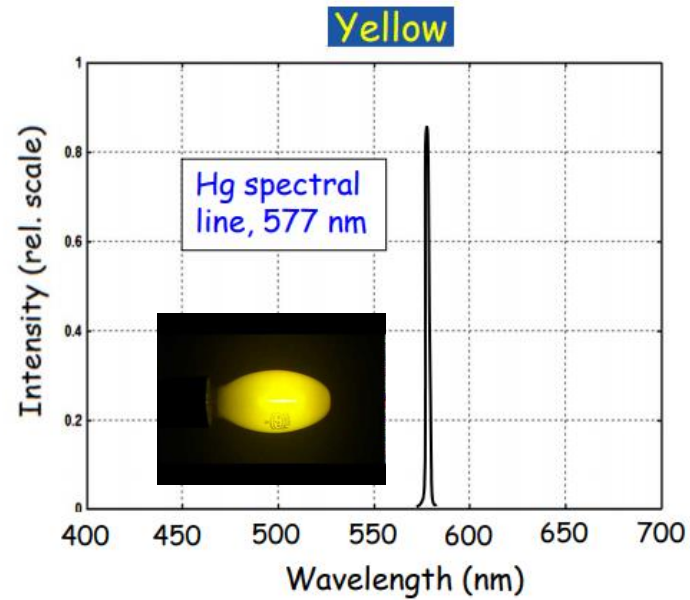
Een kleur is een bepaalde lichtfrequentie



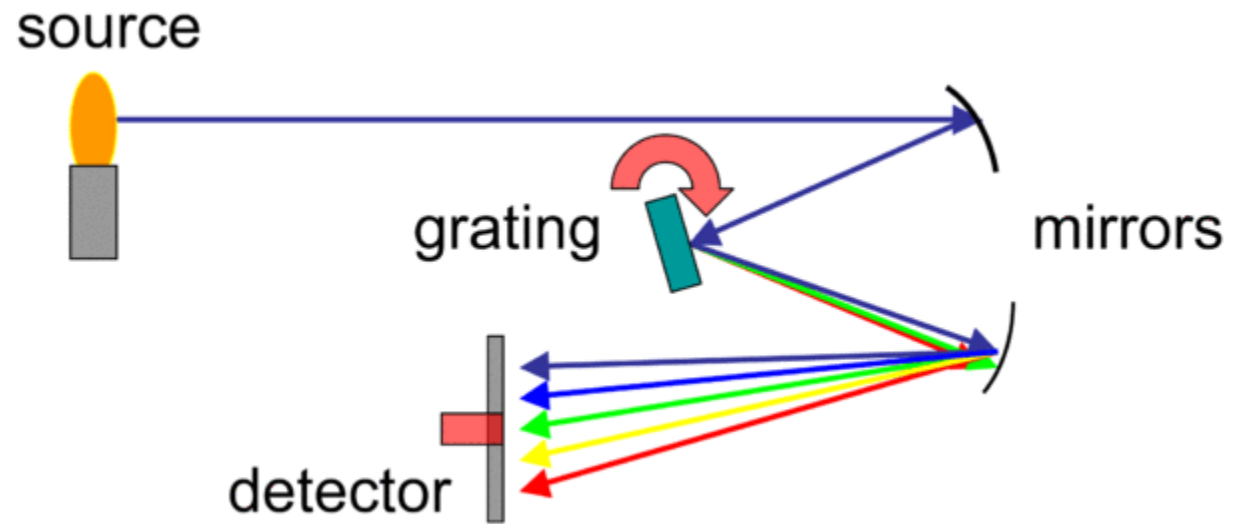
Een kleur is een bepaalde lichtfrequentie



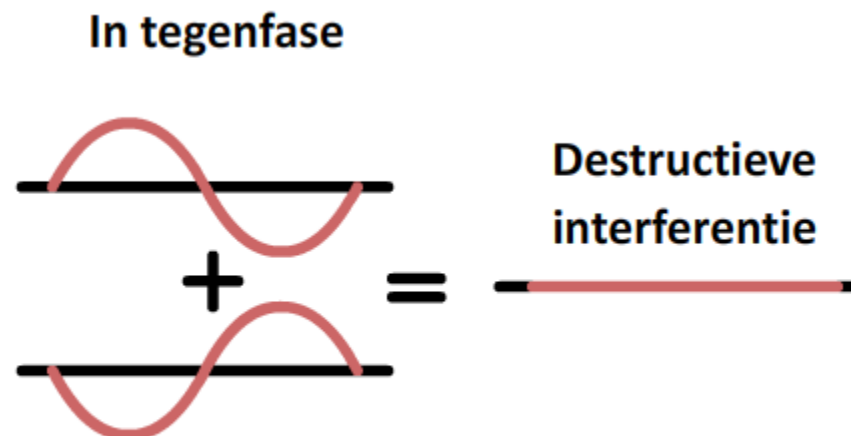
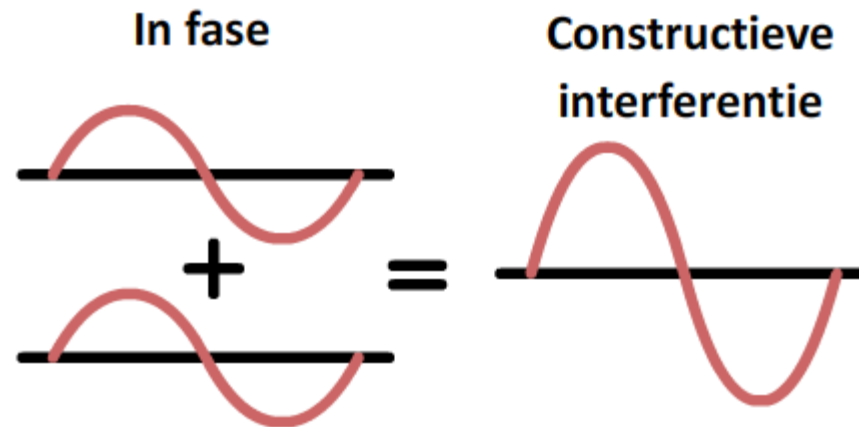
Het oog is niet goed in frequenties uiteenhouden



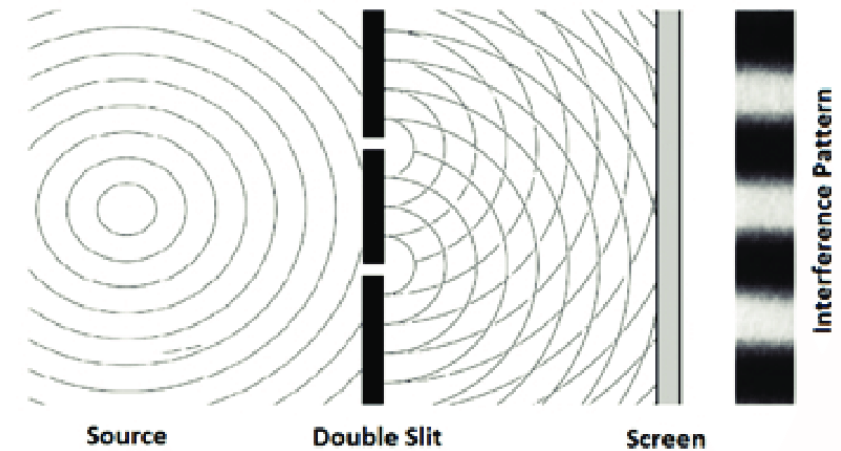
Conventionele frequentiemetingen zijn indirect en niet precies



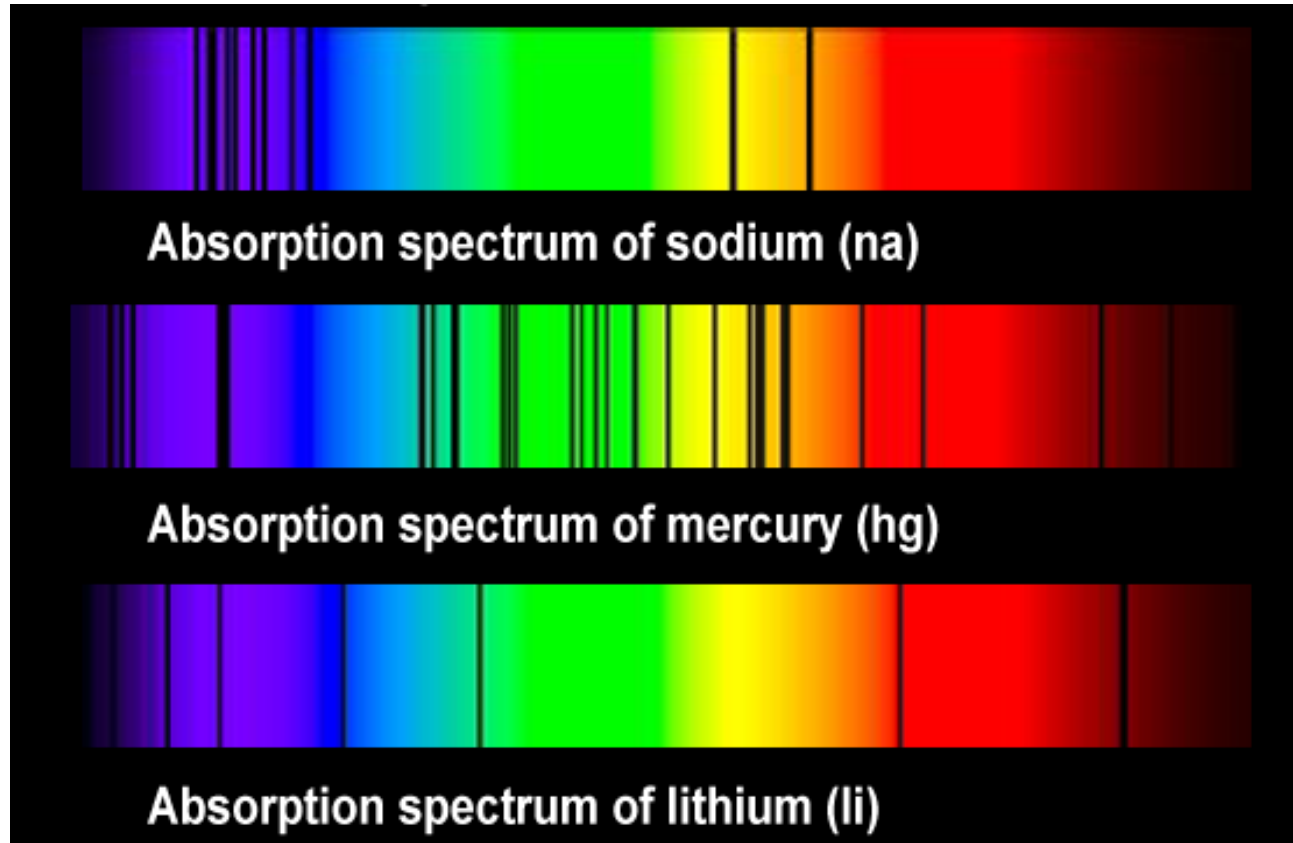
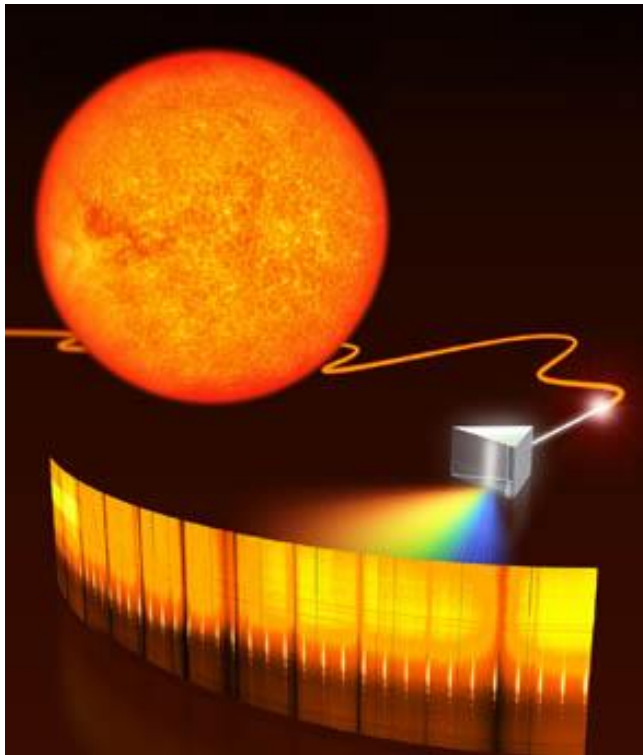
Interferentie zorgt ervoor dat golven zich compleet anders gedragen dan deeltjes



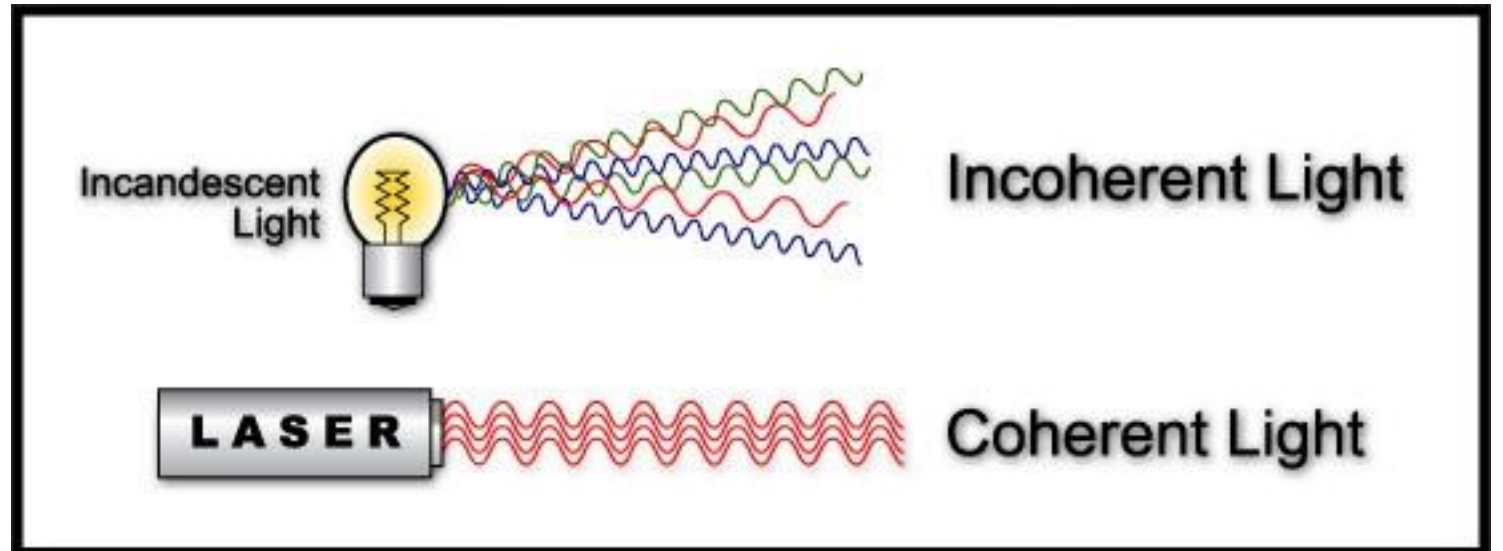
Interferentie zorgt ervoor dat golven zich compleet anders gedragen dan deeltjes



Verschillende atomen absorberen verschillende kleuren



Een laser concentreert al zijn energie in een kleur en richting



Netwerk van lichtcomponenten

Spectroscopie in de geneeskunde



Snelheidsmetingen voor voertuigen

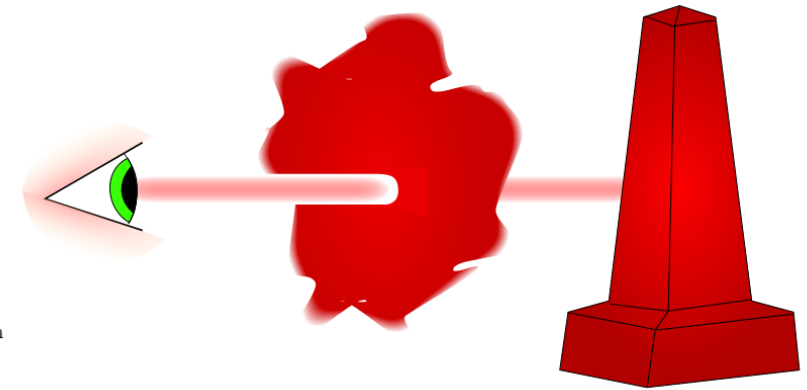
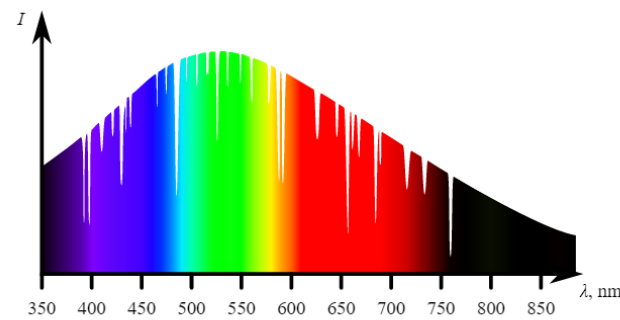
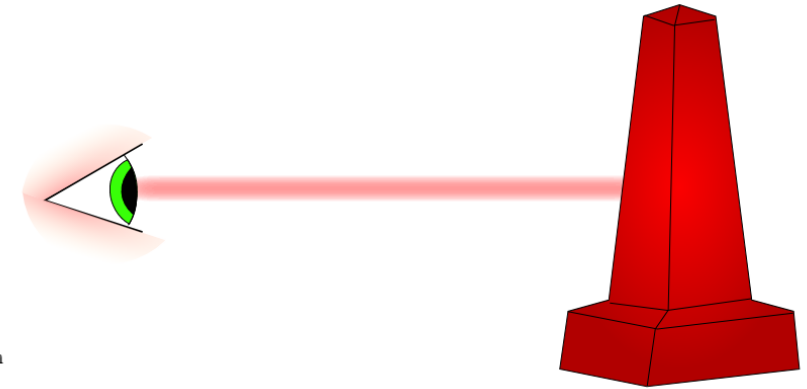
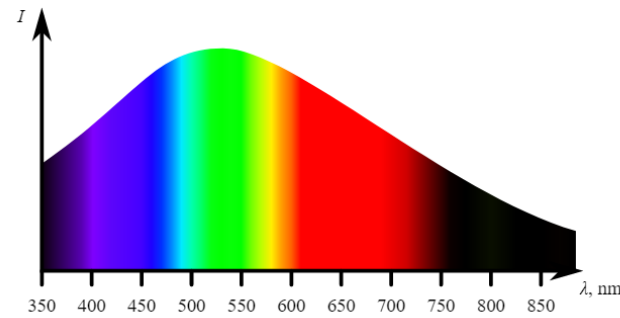
Glasvezelkabels voor communicatie

Metingen in de astronomie

Licht wordt gebruikt om
onze cellen te bestuderen



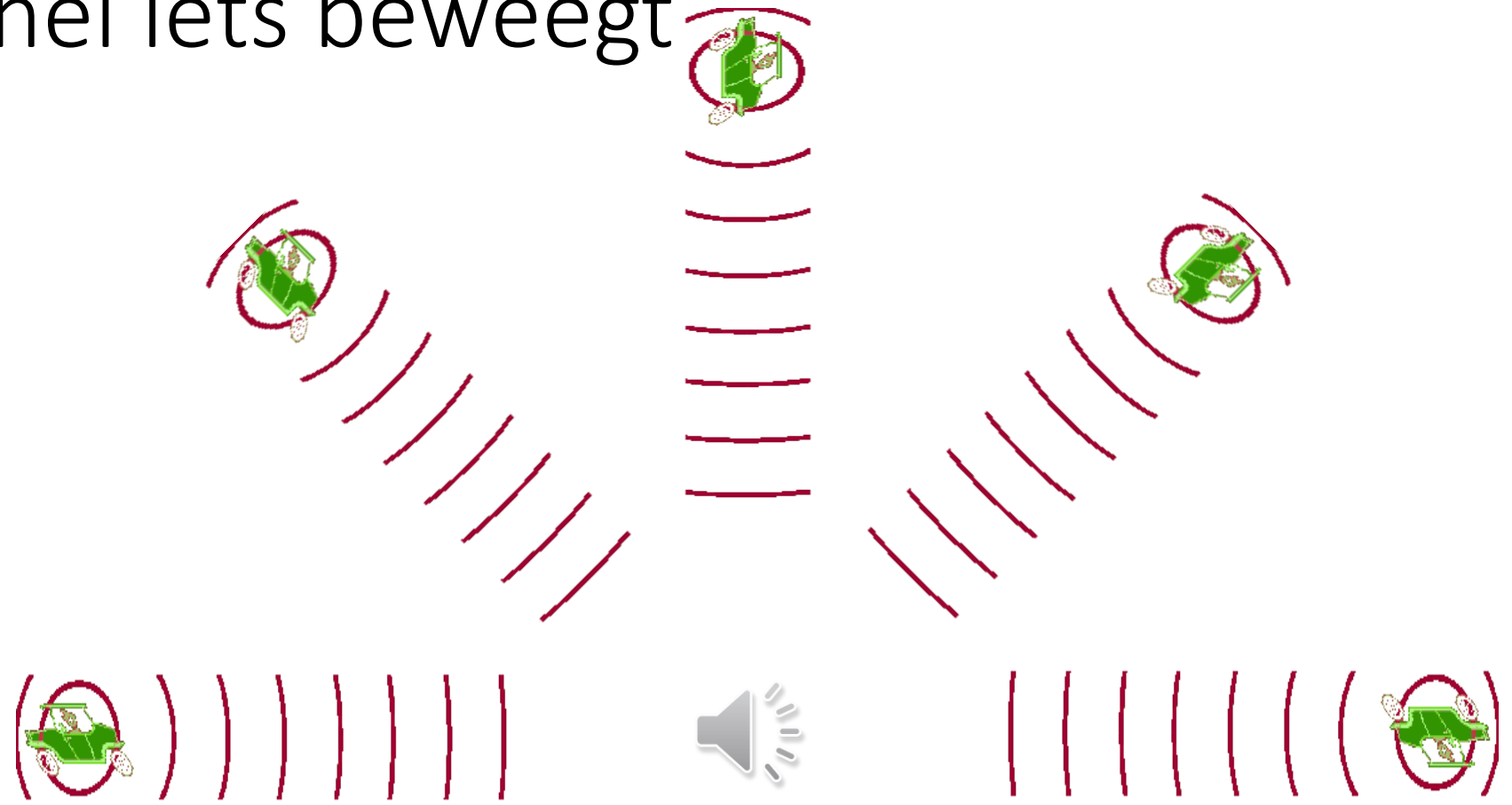
Licht wordt gebruikt om onze cellen te bestuderen



Licht wordt gebruikt in verscheidene sectoren



Via het Doppler effect weten we hoe snel iets beweegt

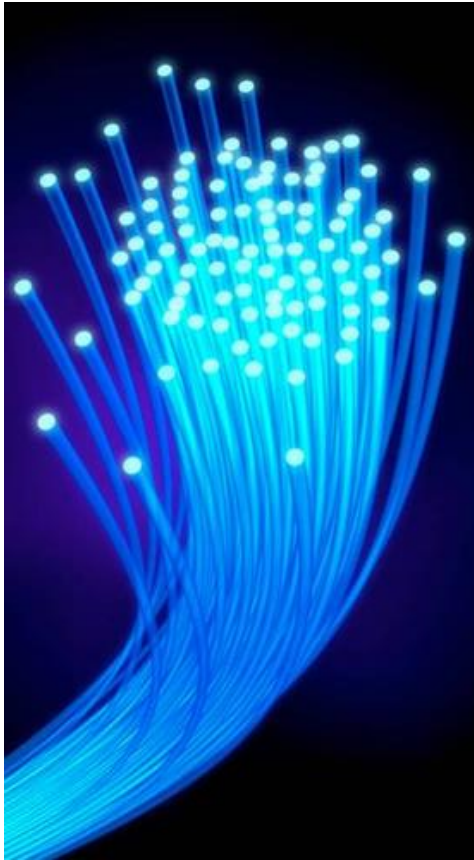


Licht wordt gebruikt
om autos te besturen

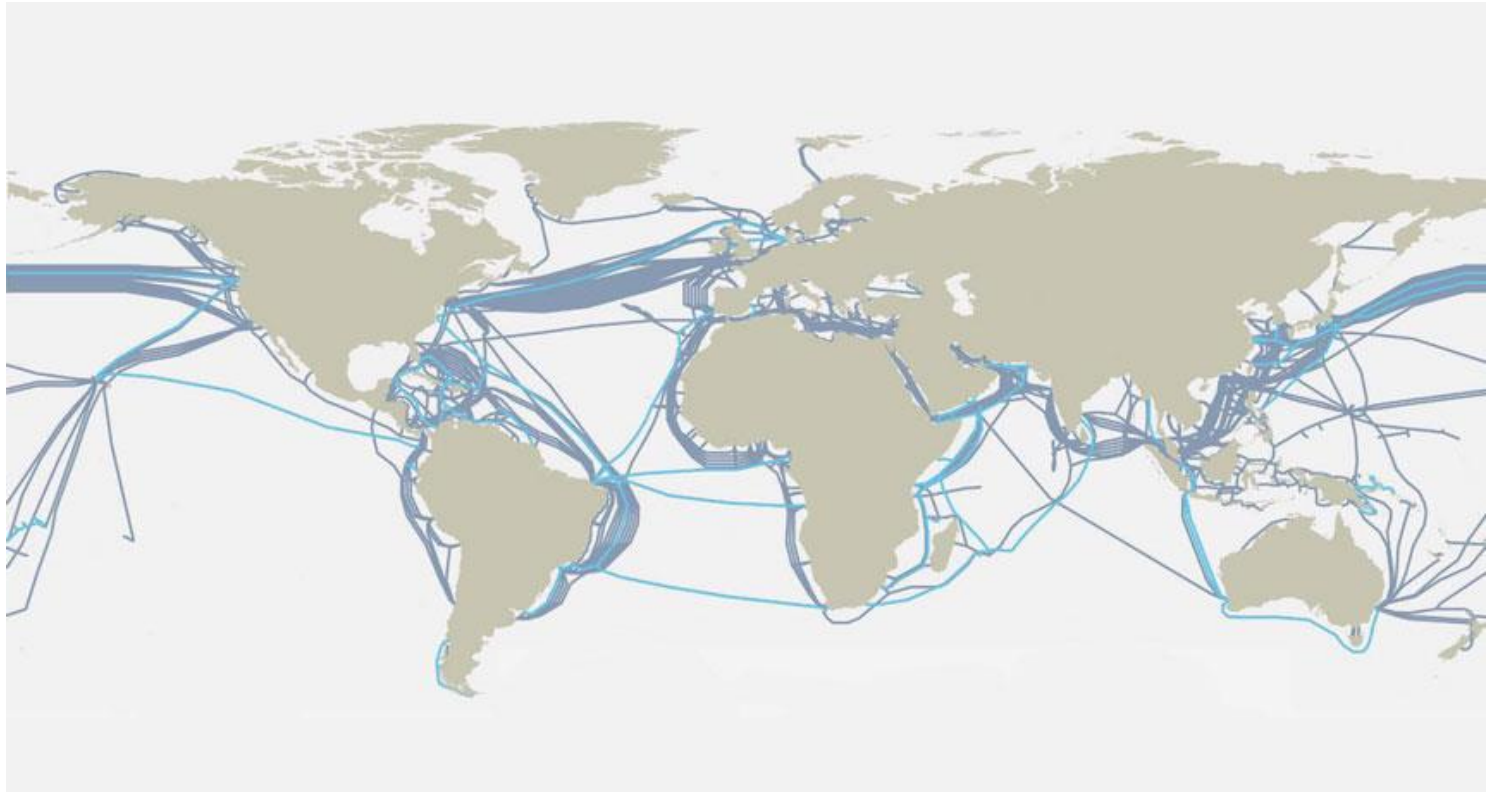




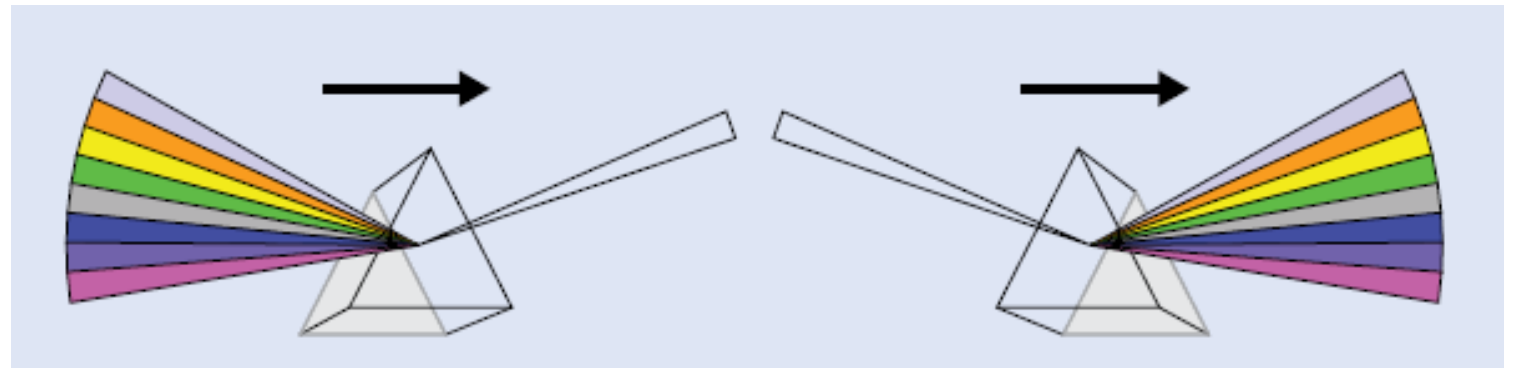
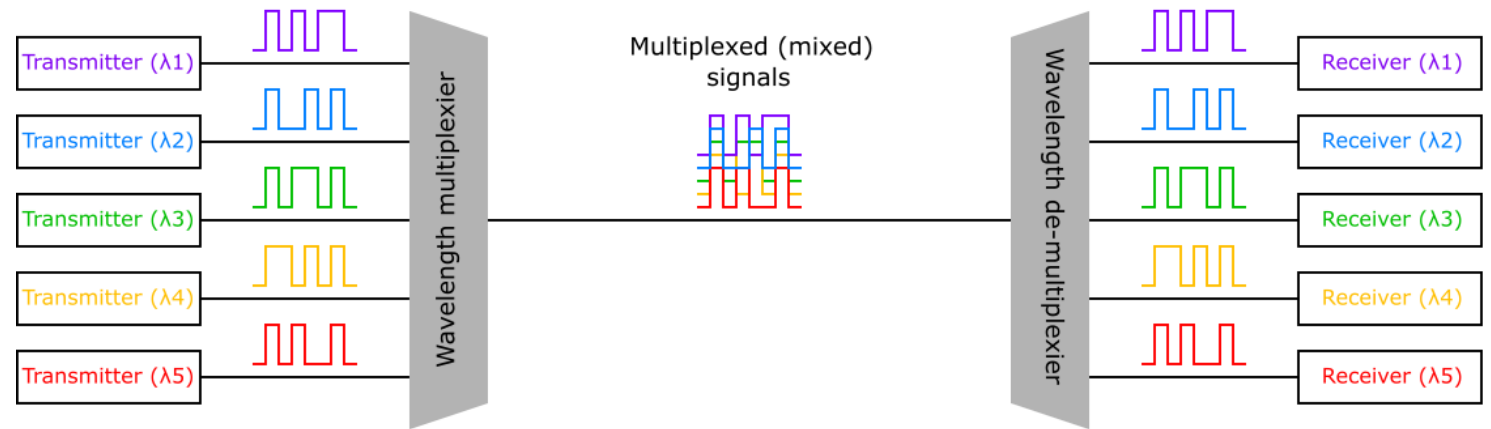
Licht wordt gebruikt om informatie de wereld rond te sturen



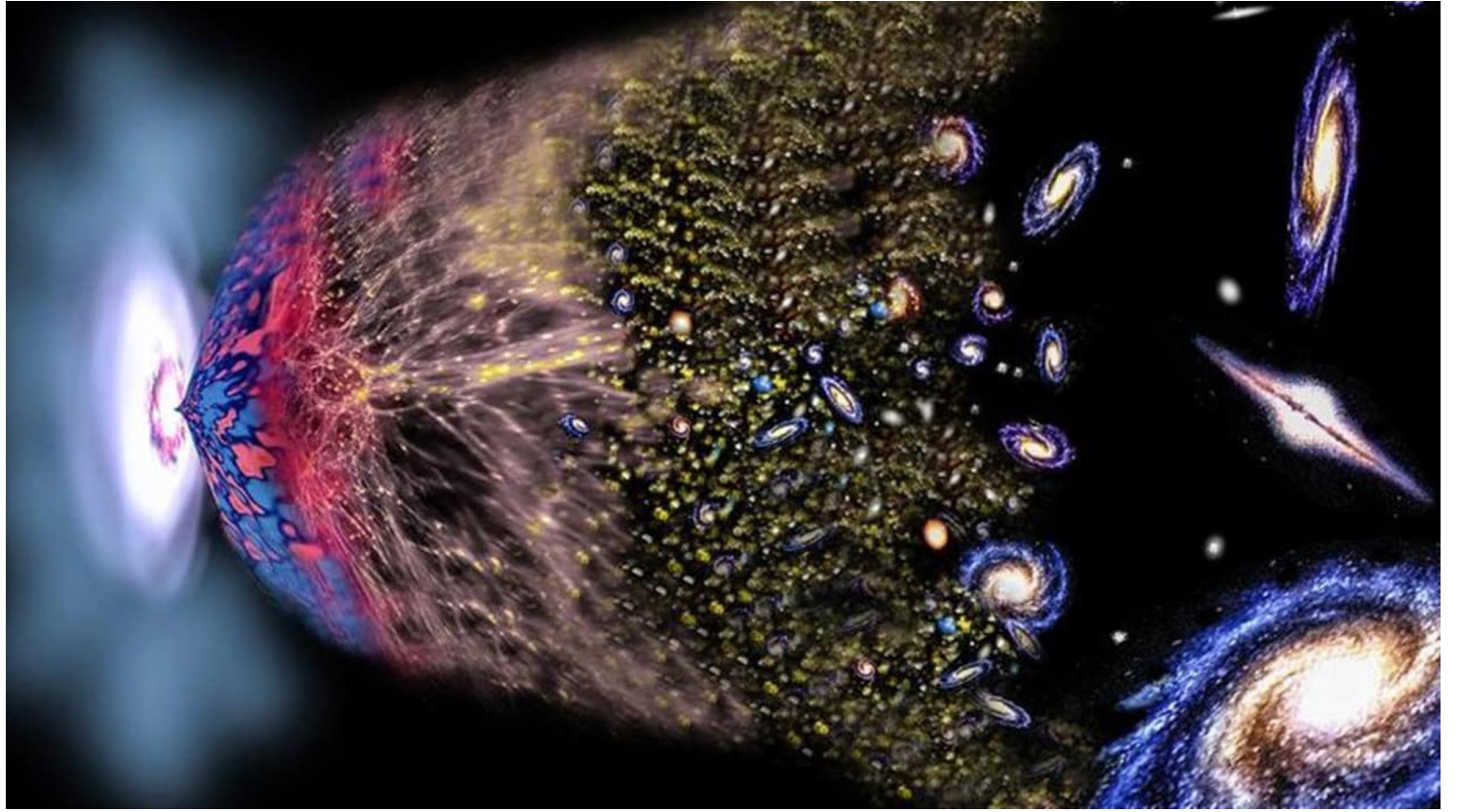
Licht wordt gebruikt om informatie de wereld rond te sturen



Verschillende kleuren met andere informatie kunnen door hetzelfde kanaal



Licht wordt gebruikt
om het universum te bestuderen



Integratie van lichtnetwerken

Hoe wordt licht op een chip geïntegreerd?

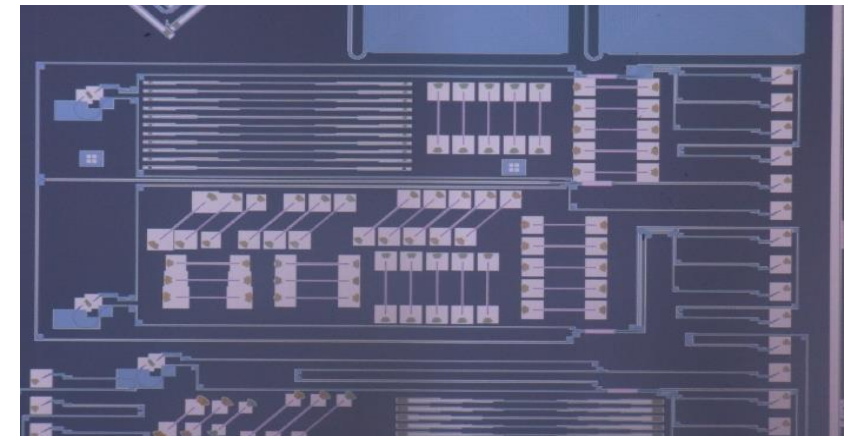
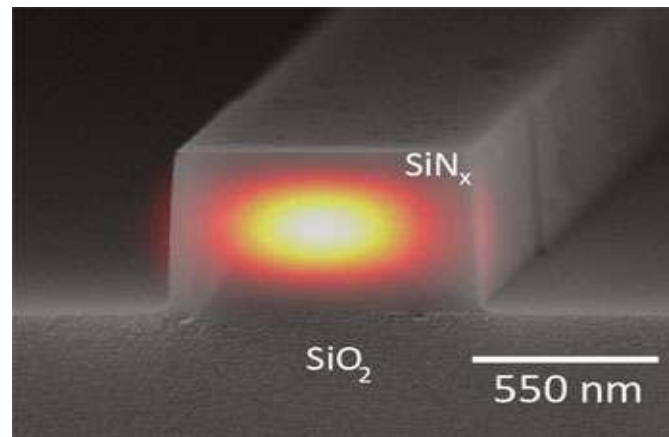
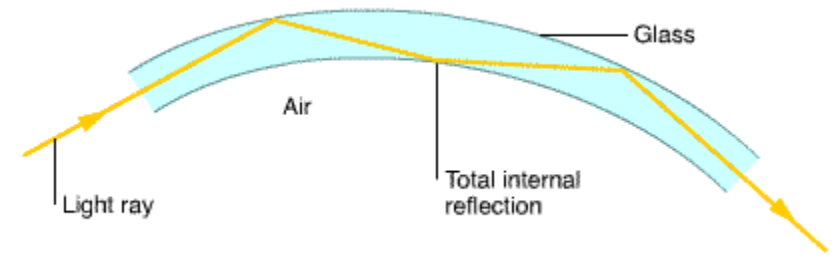
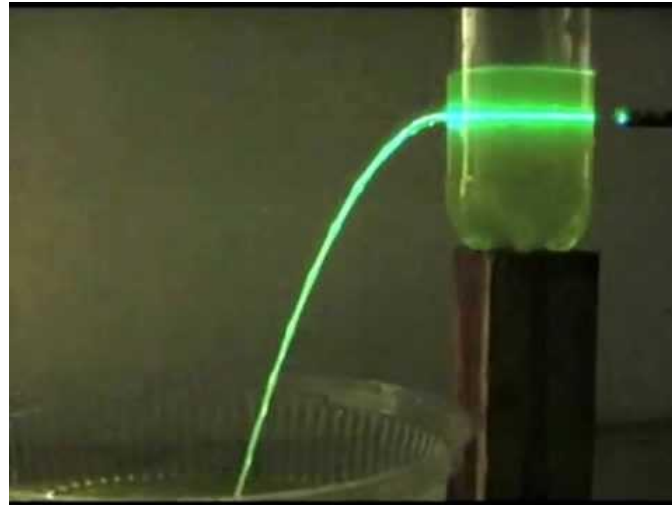
Spectroscopie in de geneeskunde

Snelheidsmetingen voor voertuigen

Chips voor communicatie



Een contrast in materiaaleigenschappen kan gebruikt worden om licht te geleiden op een chip



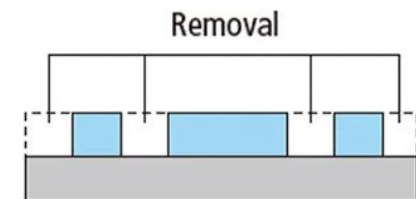
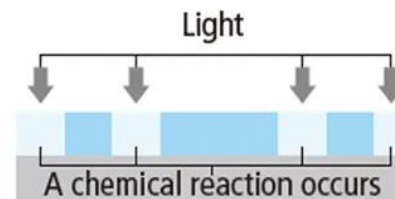
Silicium is een goedkoop
en praktisch materiaal



Silicium is een goedkoop en praktisch materiaal



Photolithography



On-chip spectroscopie zorgt voor een betere diabetesbehandeling



Fotonicachips brengen de dokter in huis

Nieuwe UGent start-up haalt 5,1 miljoen euro op

BEDRIJFSNIEUWS 22/08/2019 10:55:40

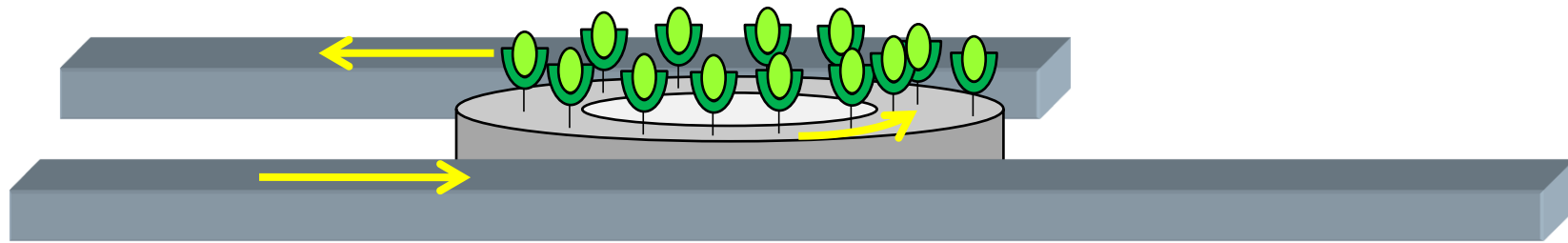
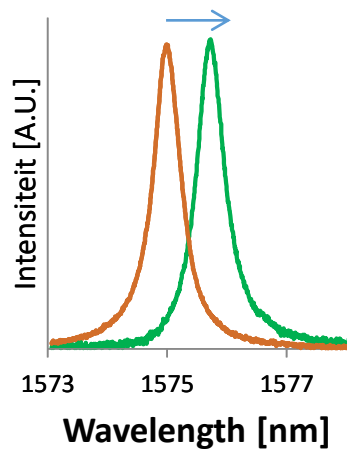
Een consortium van investeerders heeft 5,1 miljoen euro geïnvesteerd in de nieuwe UGent spin-off Antelope Dx, dat innovatieve “point-of-need” technologie en toepassingen gaat ontwikkelen.

Fotonicachips brengen de dokter in huis



Fotonicachips brengen de dokter in huis

Golflengte verschuiving



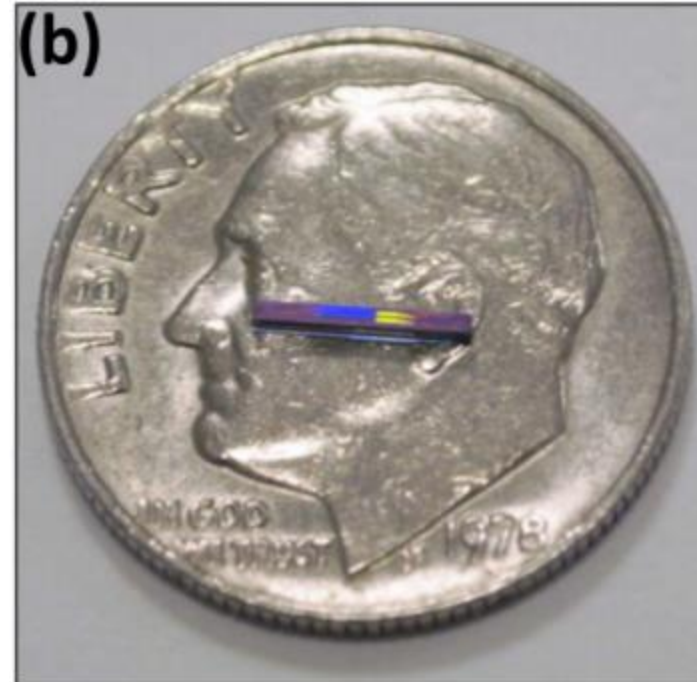
Chipsensors maken zelfrijdende auto mogelijk

\$50.000

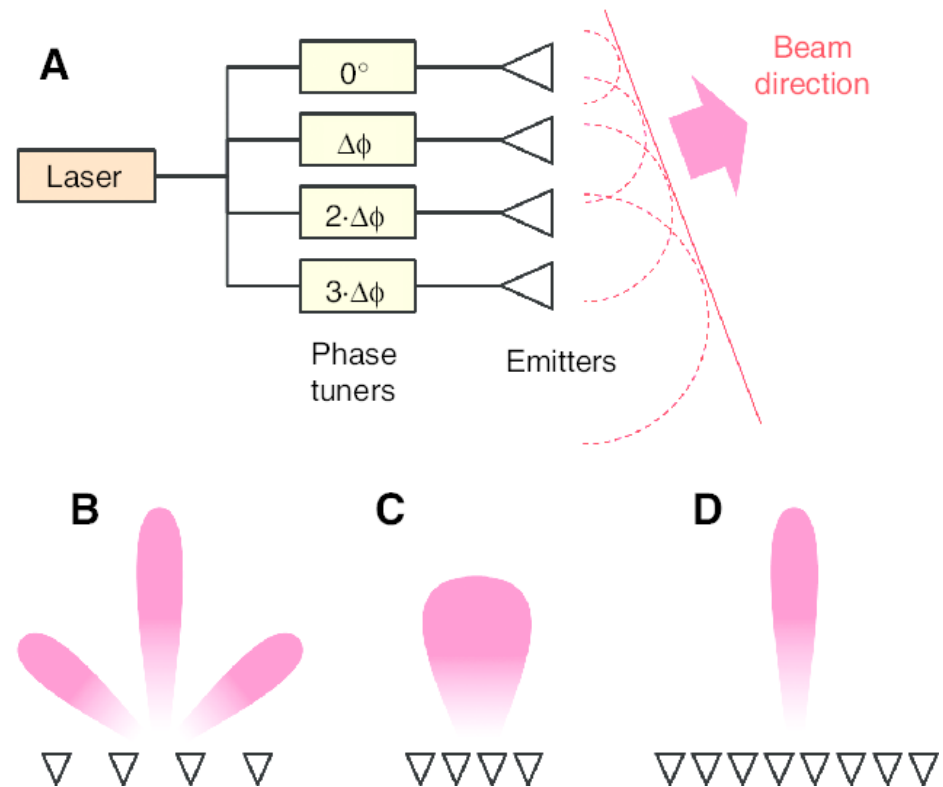


Chipsensors maken zelfrijdende auto mogelijk

\$5



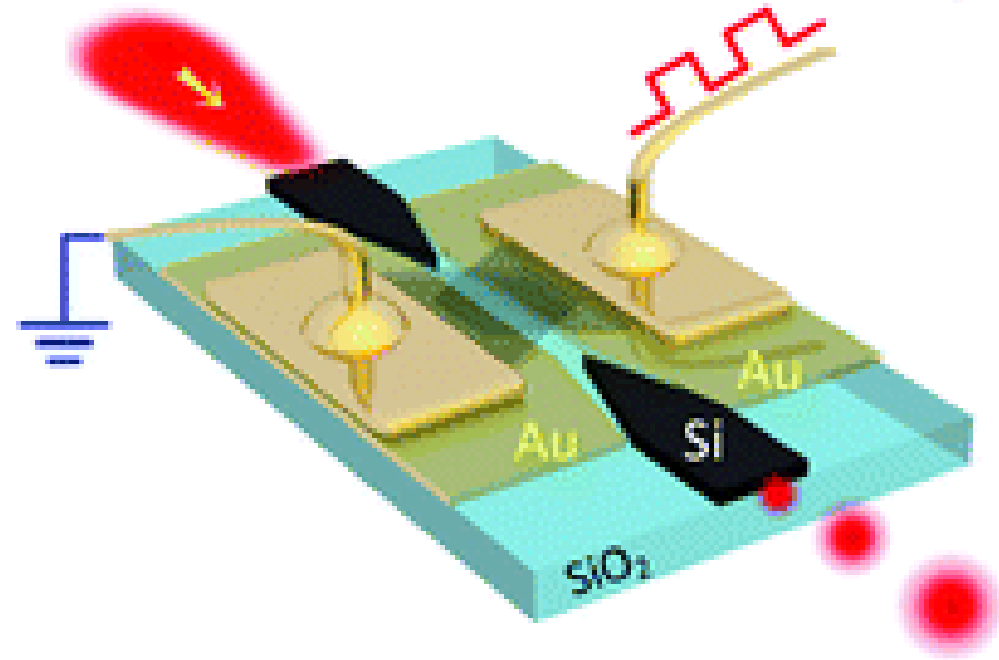
Chipsensors maken zelfrijdende auto mogelijk



Elektrische informatie kan door chips omgezet worden in lichtinformatie



Elektrische informatie kan door chips omgezet worden in lichtinformatie



Schaling van de chips



Wat is een frequentiekam?

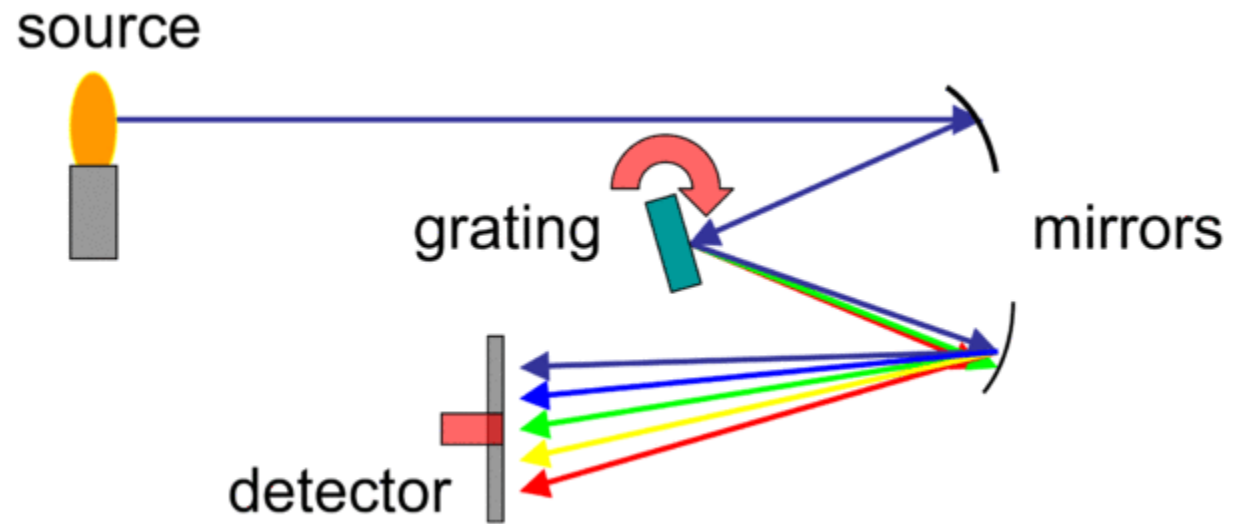
Spectroscopie in de geneeskunde

Snelheidsmetingen voor voertuigen

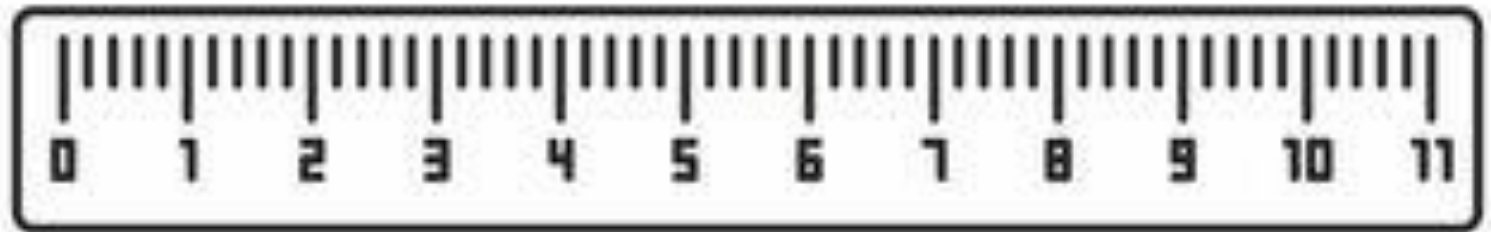
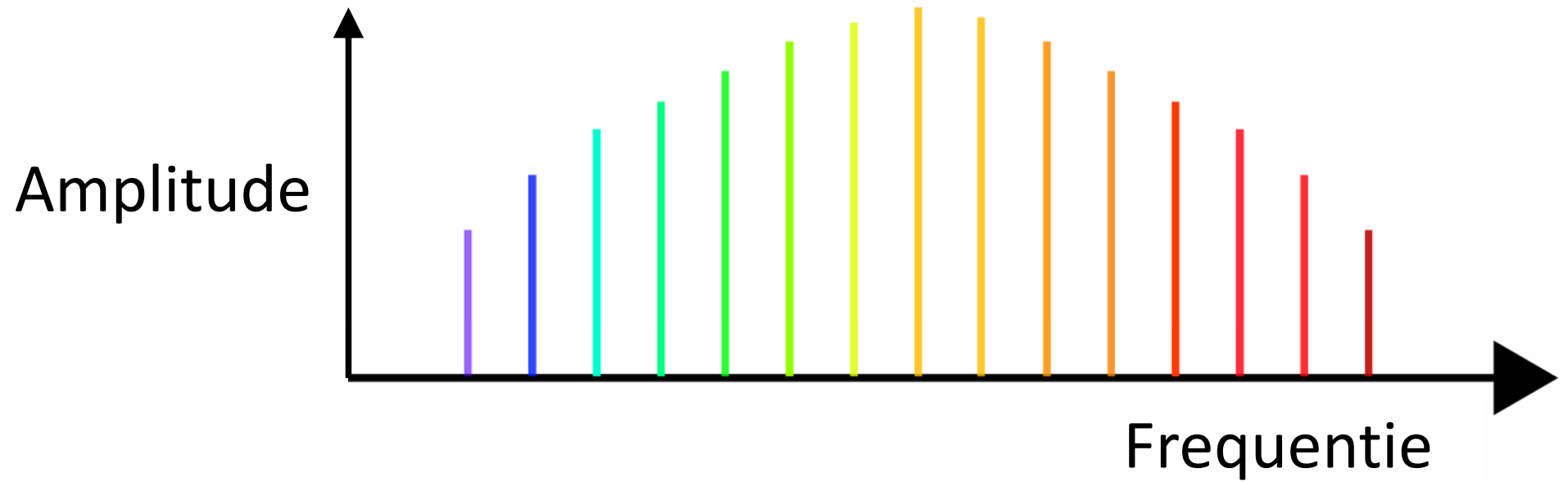
Frequentiekammen voor communicatie

Metingen in de astronomie

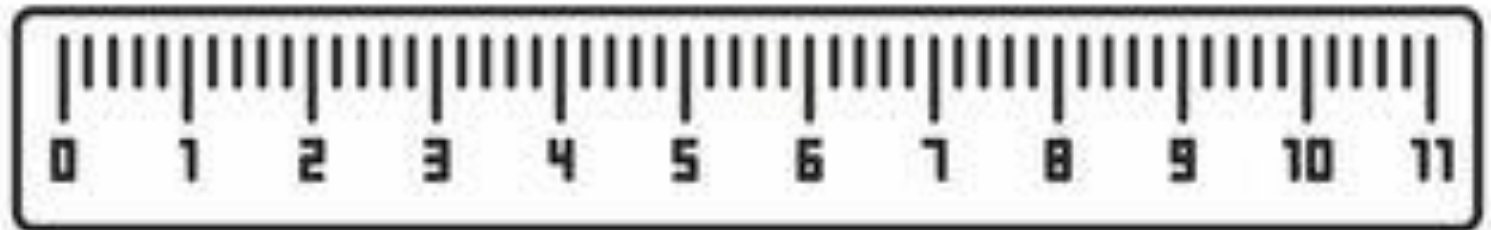
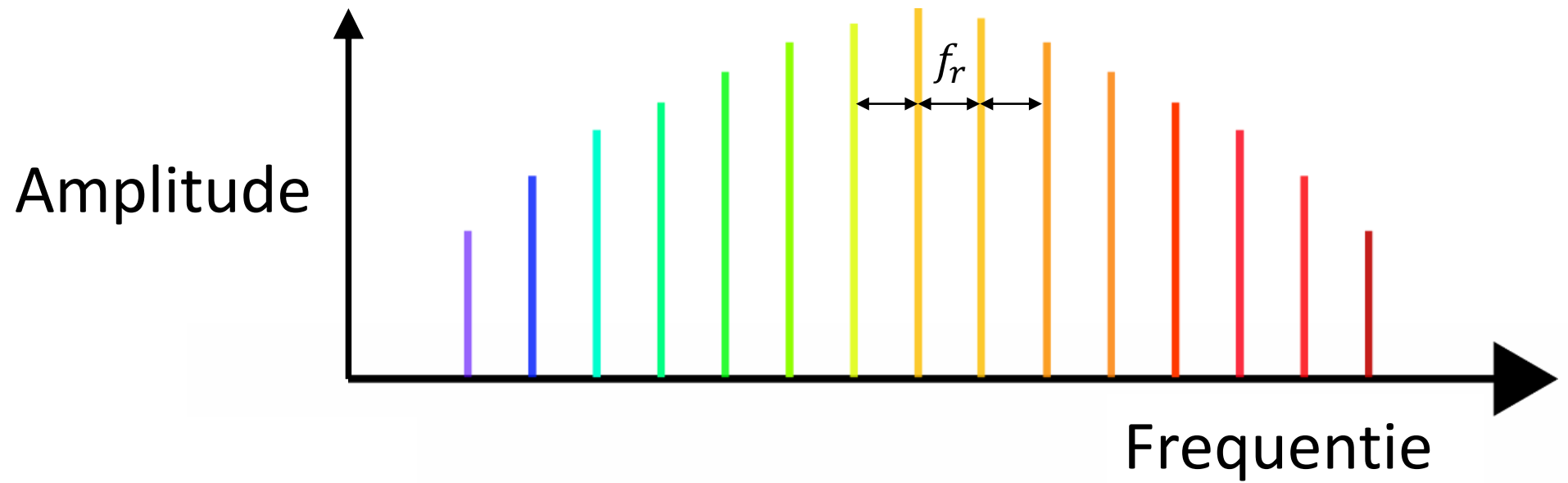
Conventionele frequentiemetingen zijn indirect en niet precies



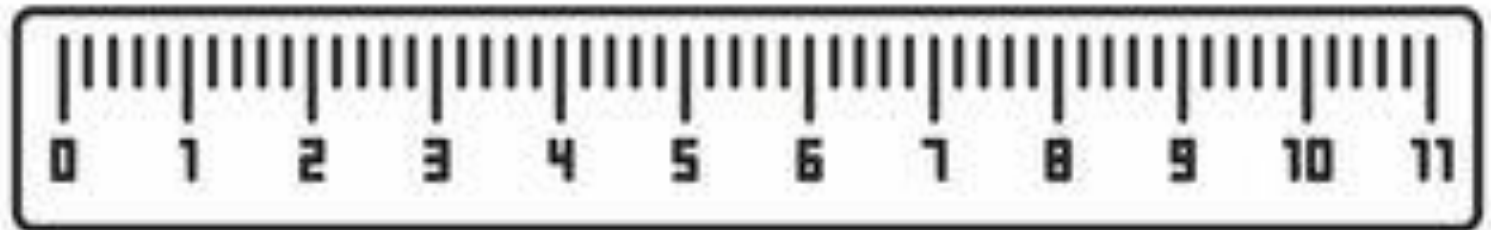
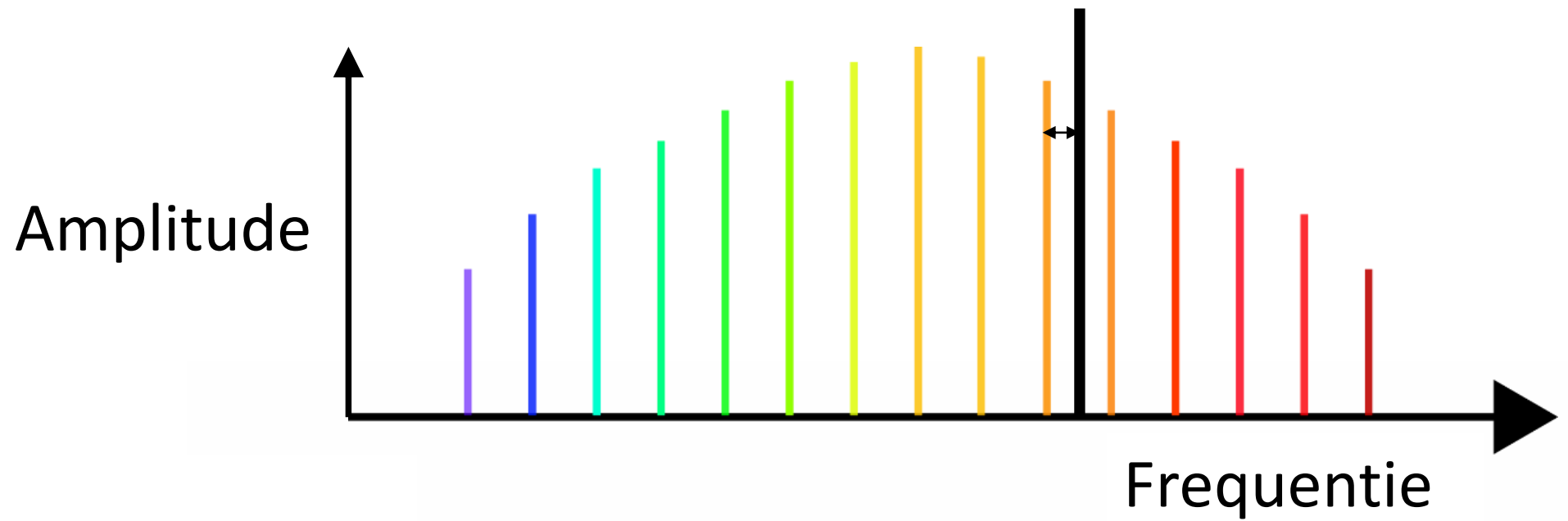
Een frequentiekam is
een directe metingsreferentie



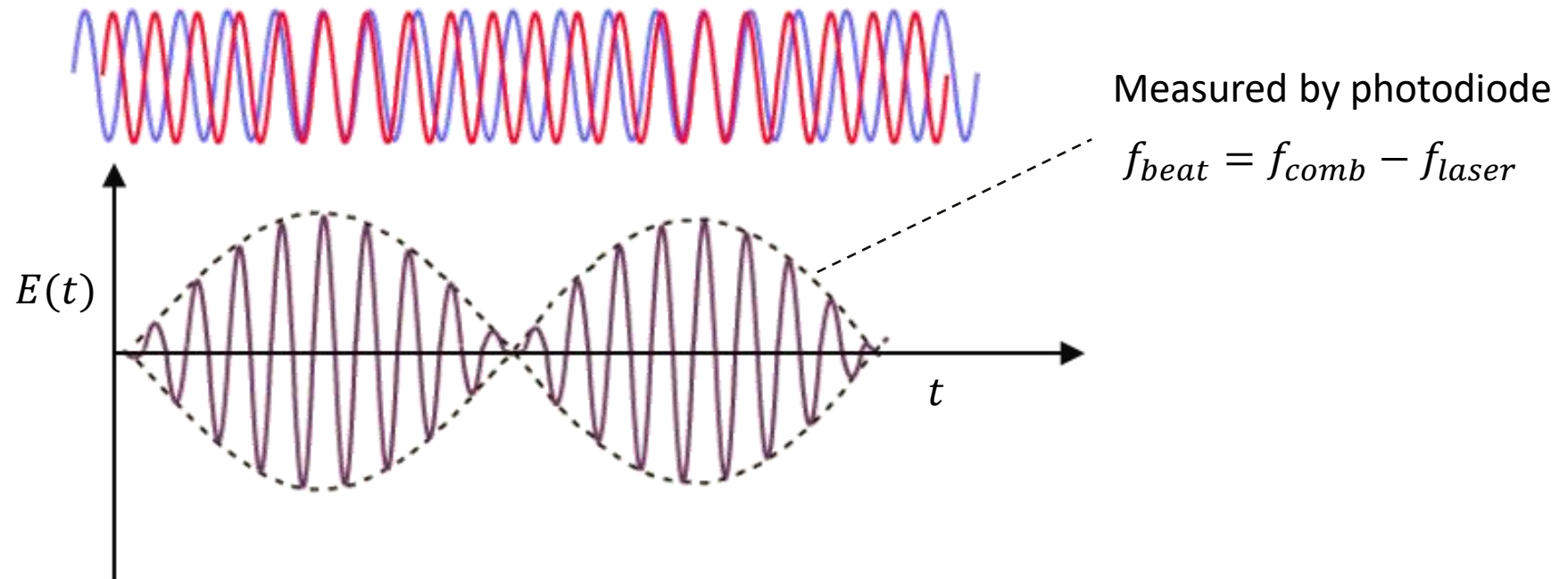
Een frequentiekam is
een directe metingsreferentie



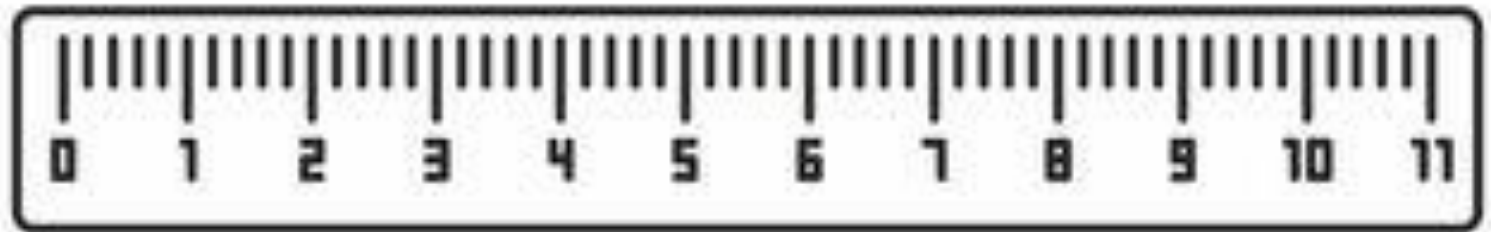
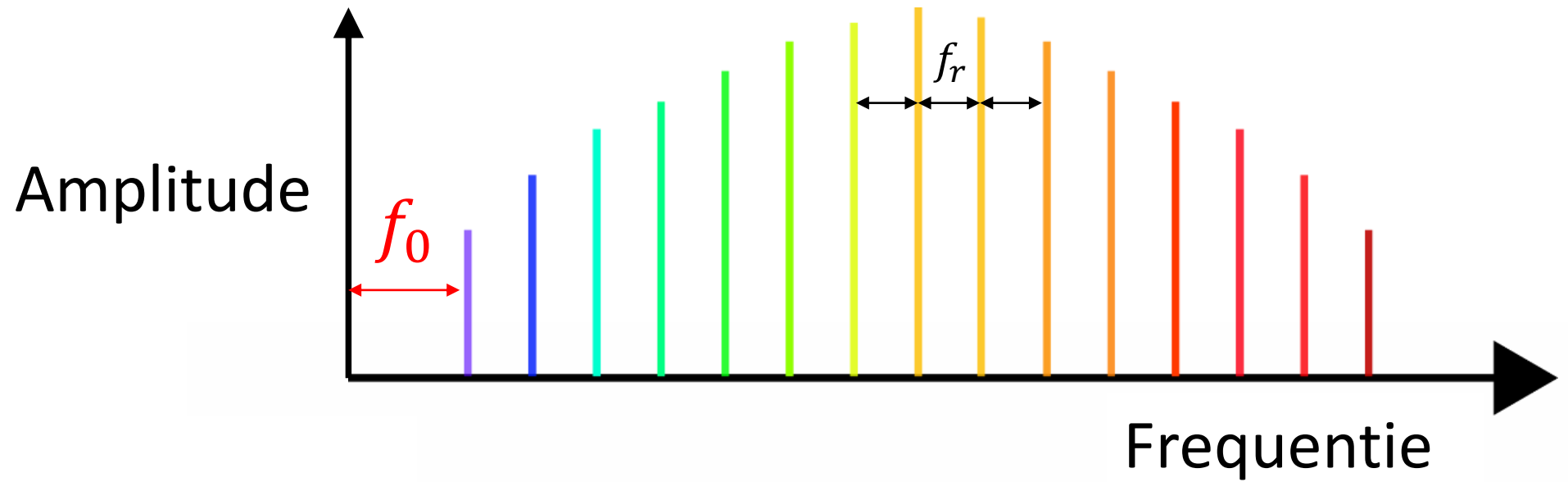
Een frequentiekam is
een directe metingsreferentie



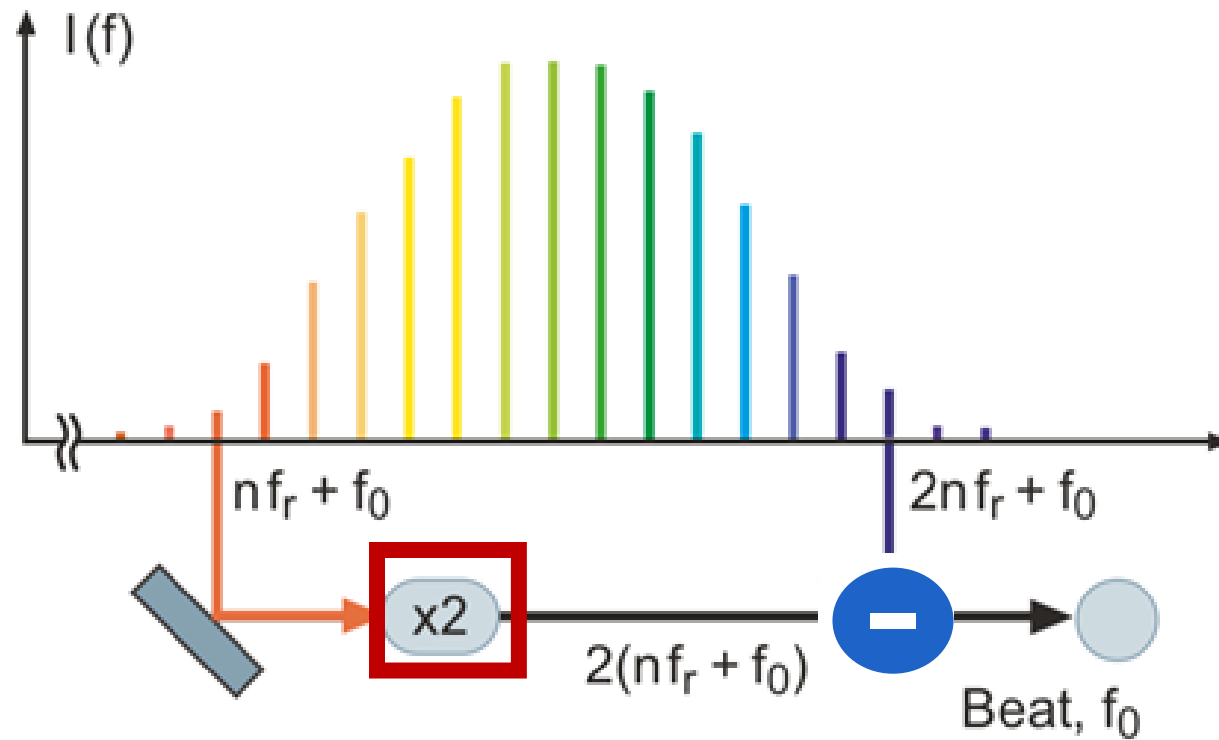
Kleine frequentieverschillen kunnen direct gemeten worden



Een frequentiekam is
een directe metingsreferentie



Om een frequentiekam te calibreren
is een frequentieverdubbelaar nodig

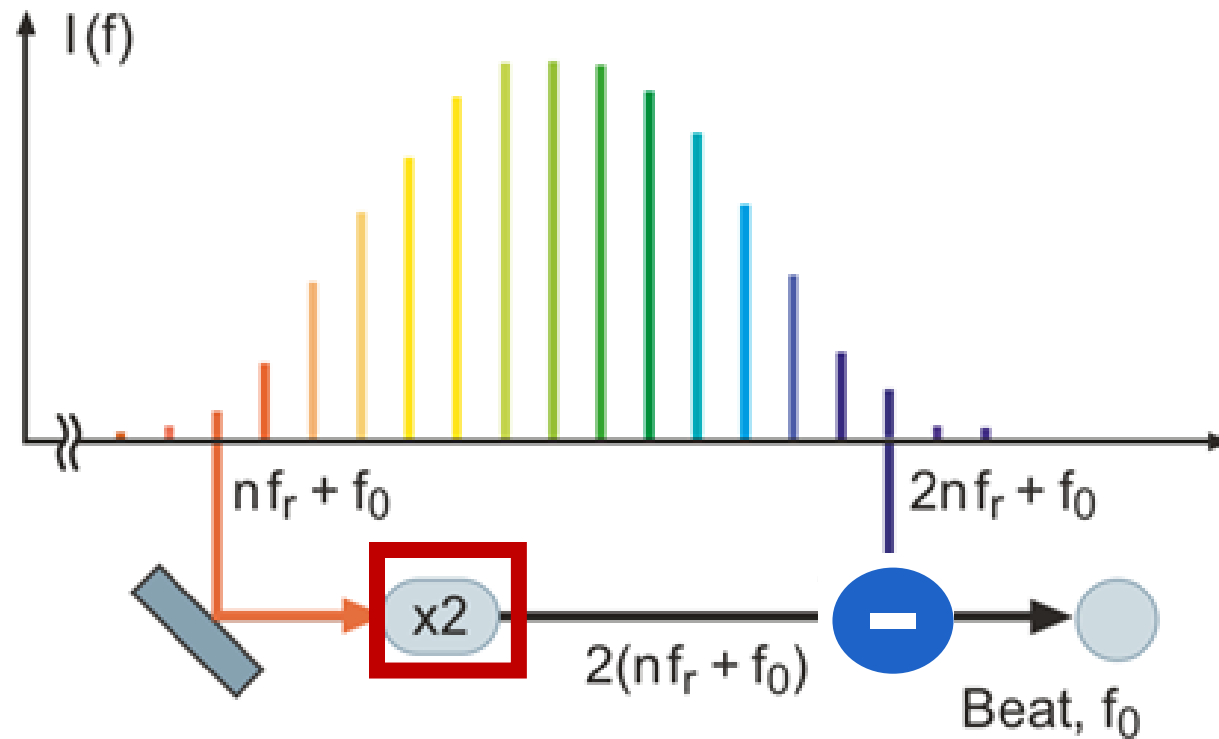


$$2(nf_r + f_0) - (2nf_r + f_0) = f_0$$

Om een frequentiekam te calibreren is een frequentieverdubbelaar nodig

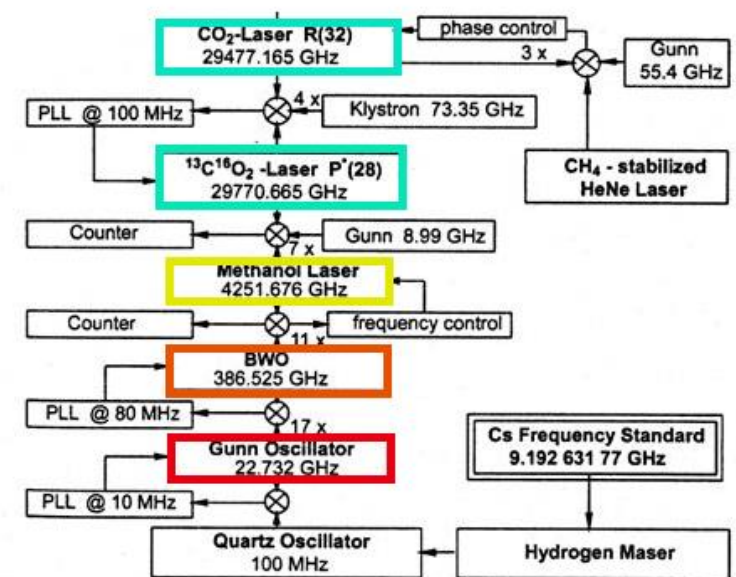
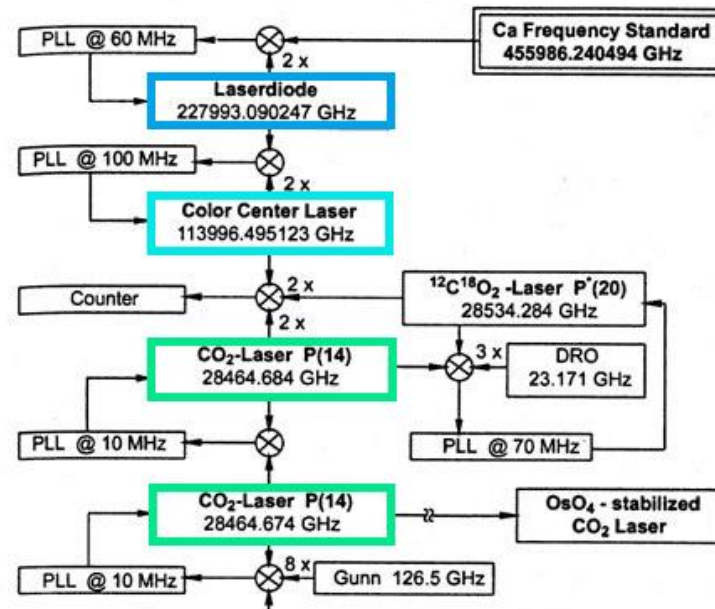
Verdubbelen en vergelijken
hangt af van de intensiteit

Heel lage intensiteit
na verdubbelen nog lager

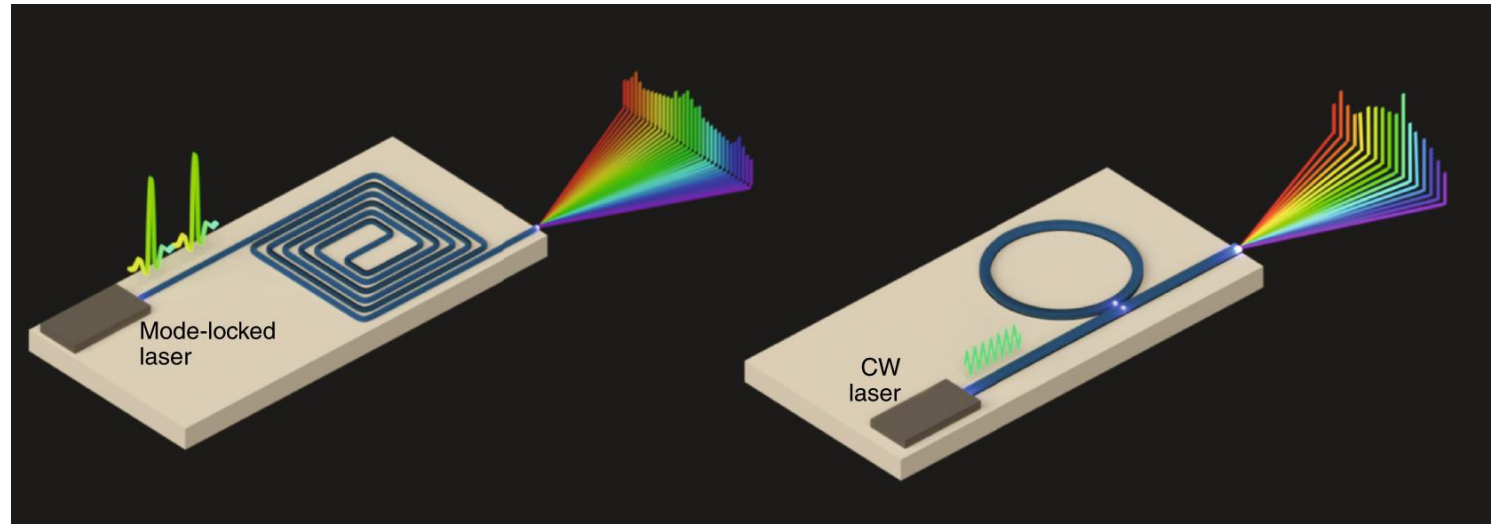


$$2(nf_r + f_0) - (2nf_r + f_0) = f_0$$

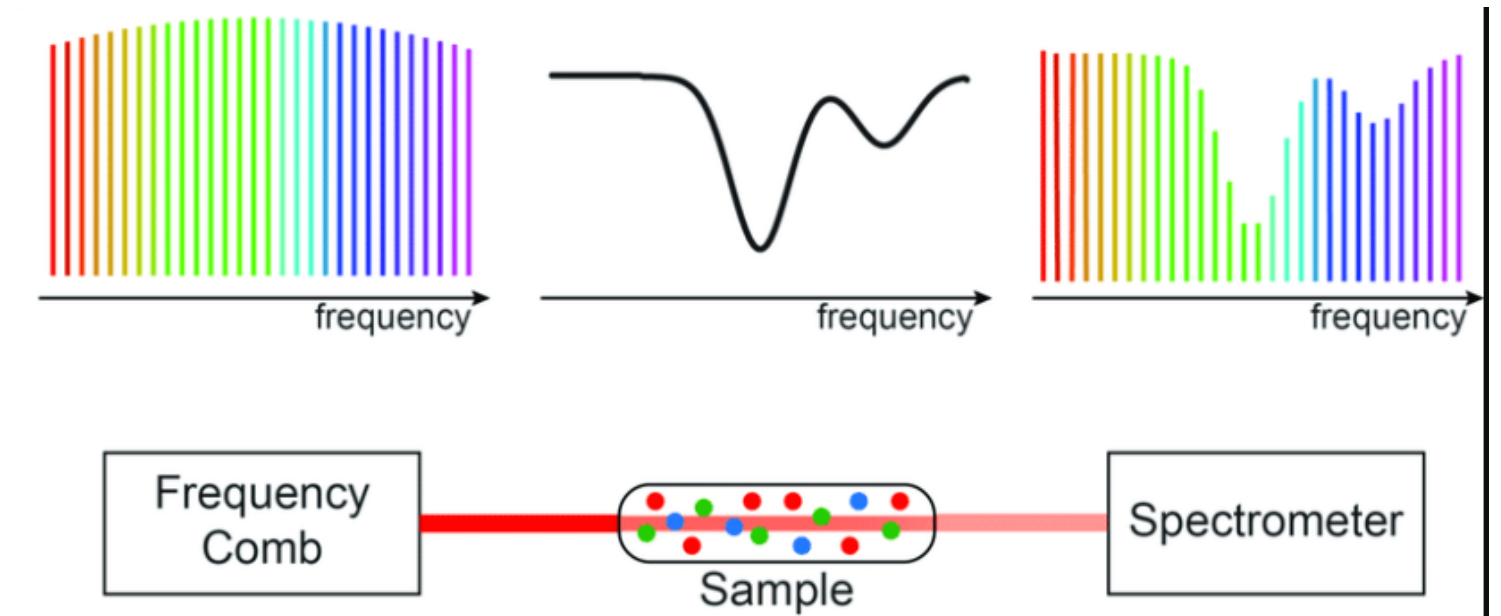
Een volledig geïntegreerde frequentiekam bestaat nog niet



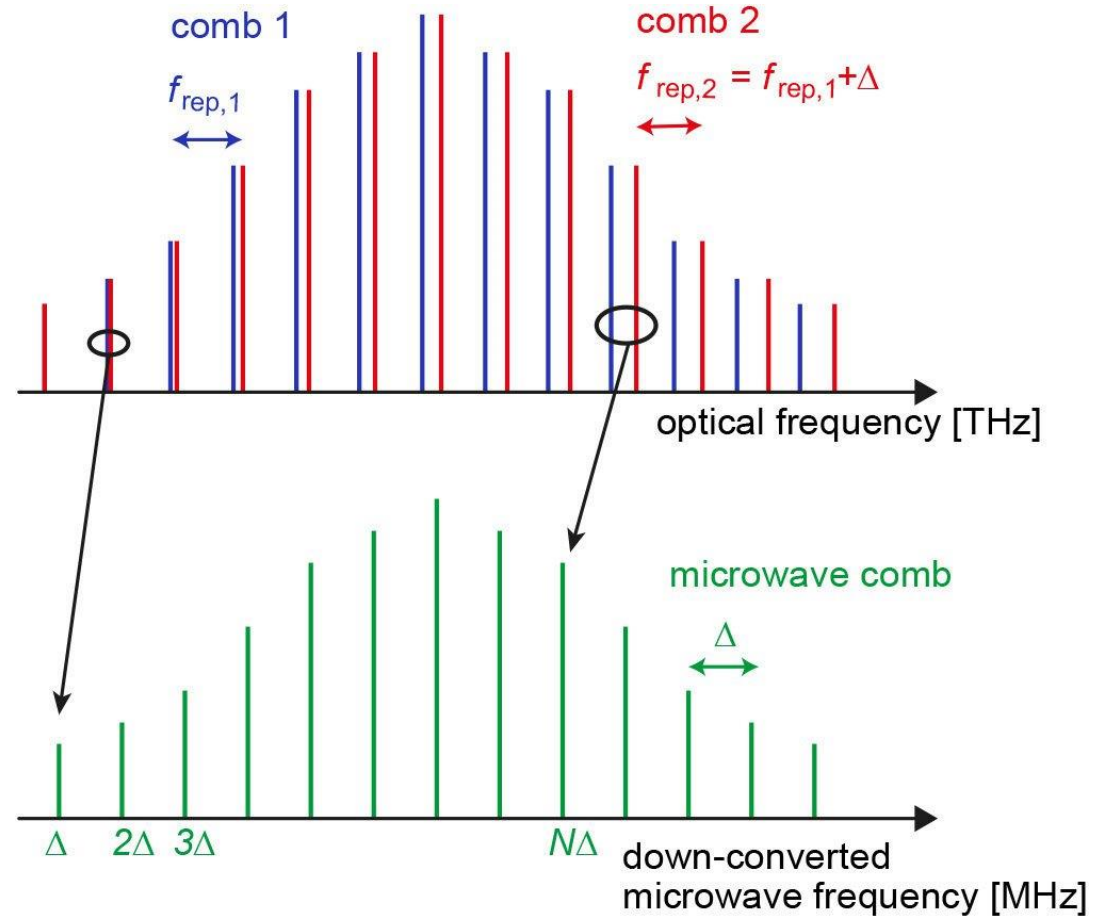
Een volledig geïntegreerde frequentiekam
bestaat nog niet



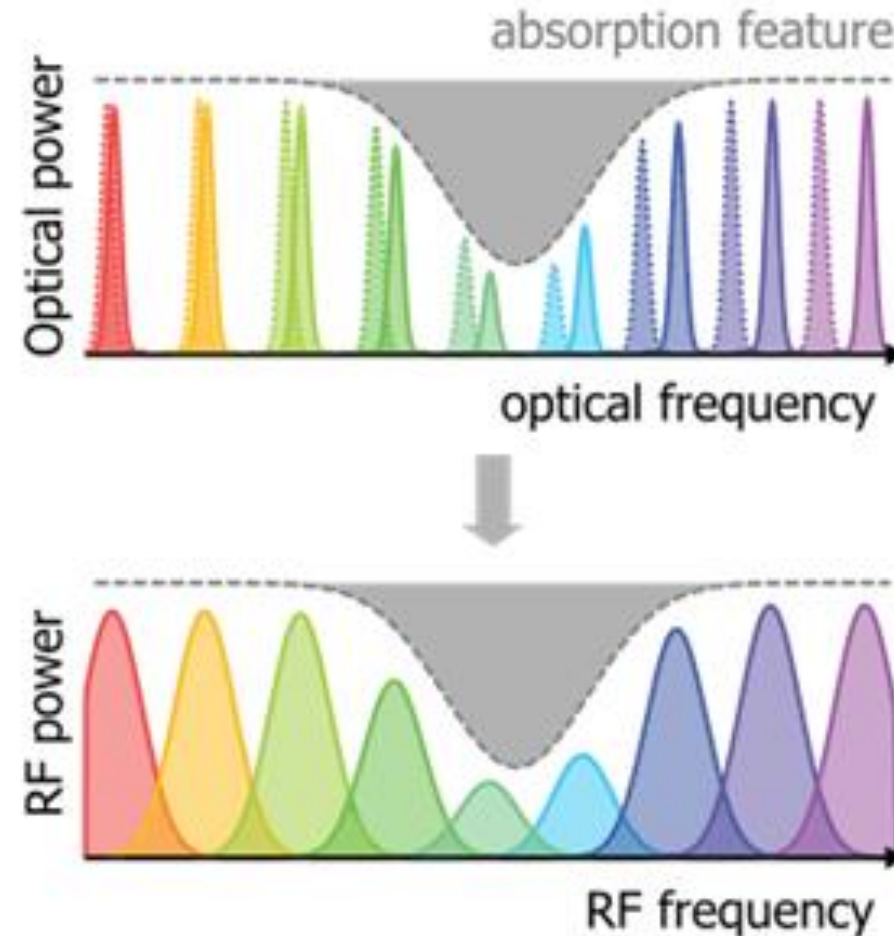
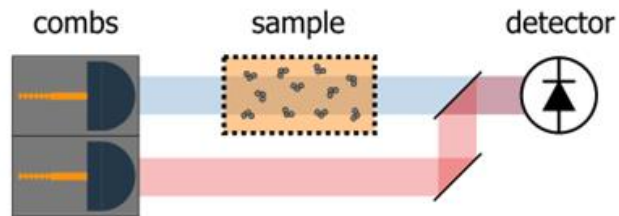
Een frequentiekam maakt spectroscopie accurater



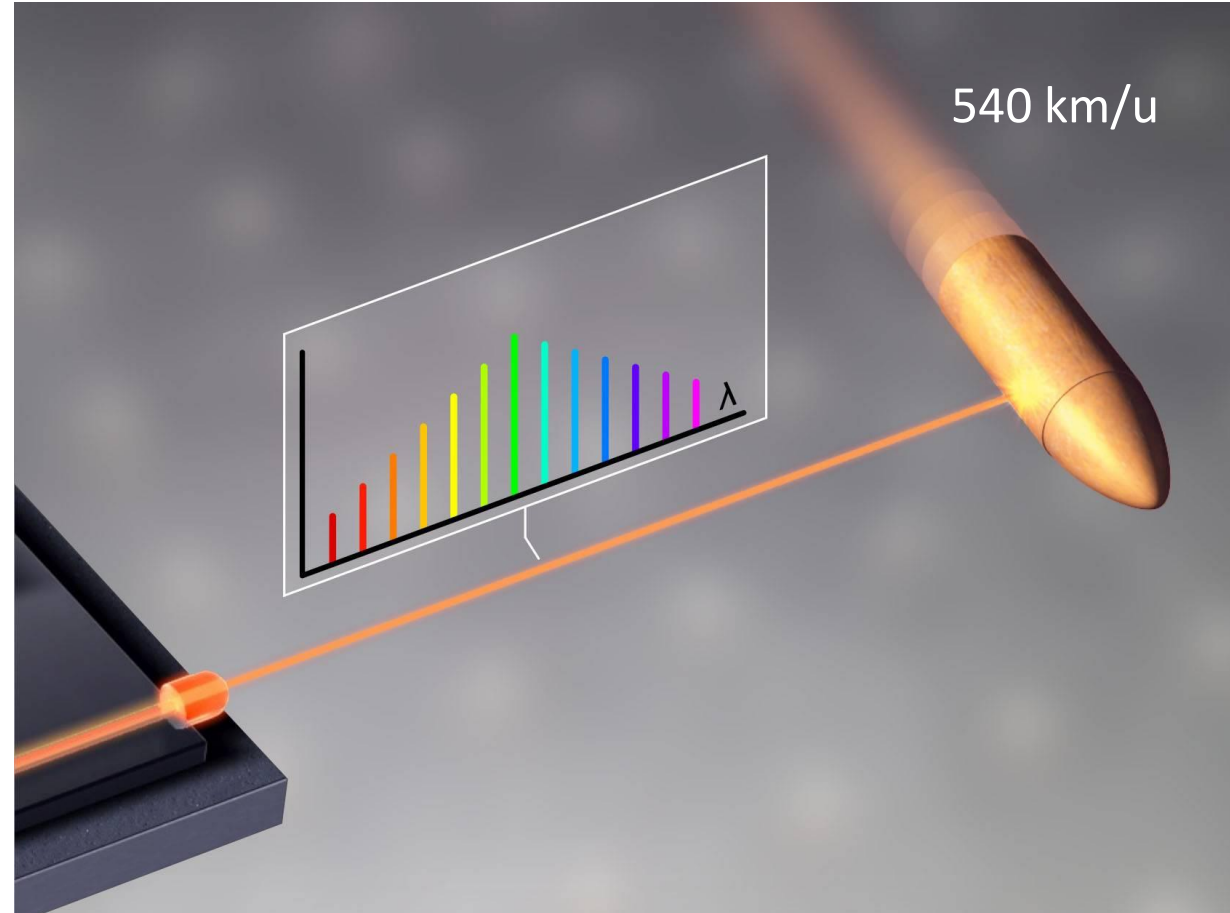
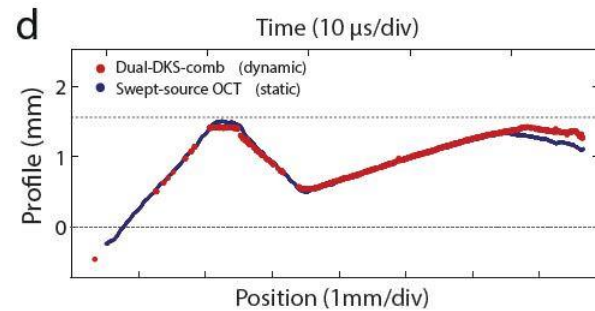
Een dubbele frequentiekam maakt spectroscopie accurater en makkelijker



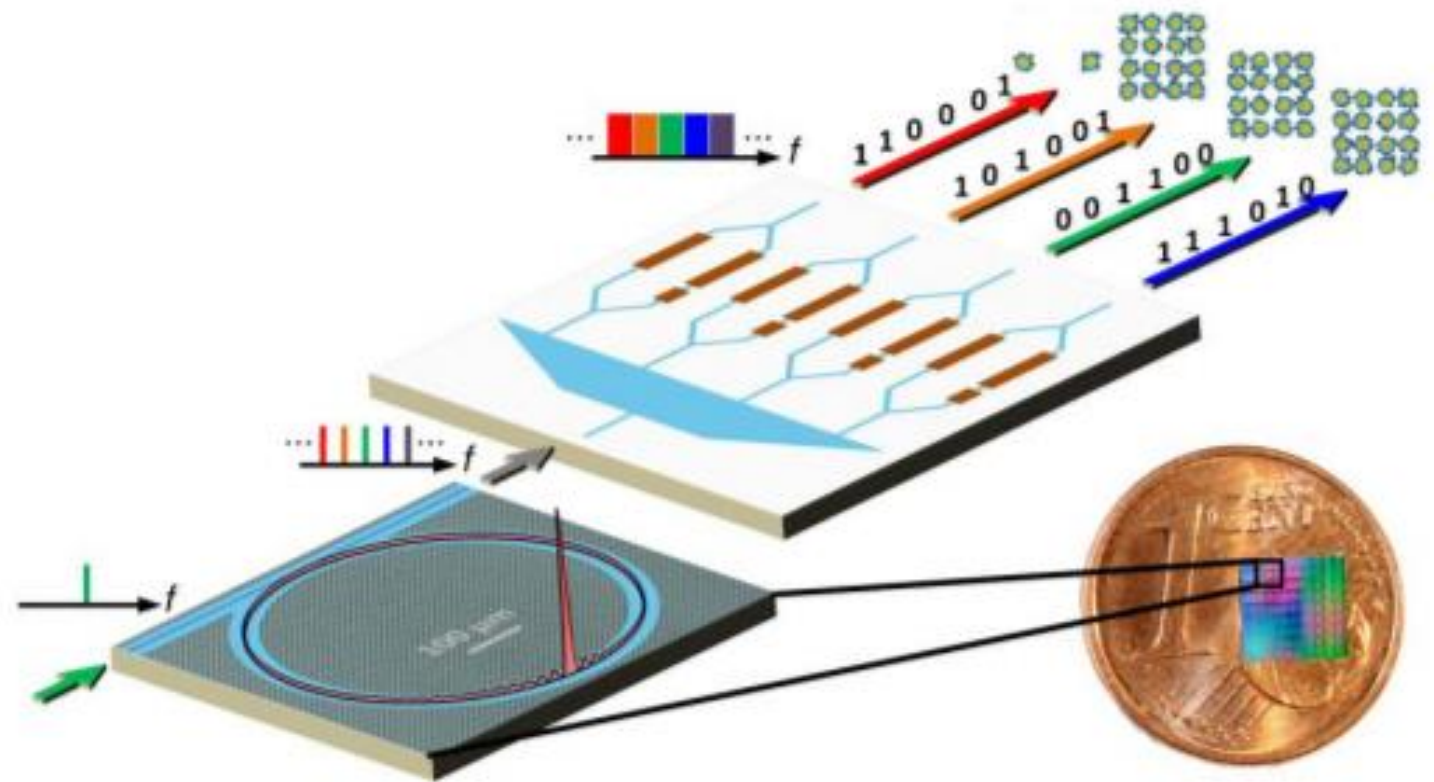
Een dubbele frequentiekam maakt spectroscopie accurater en makkelijker



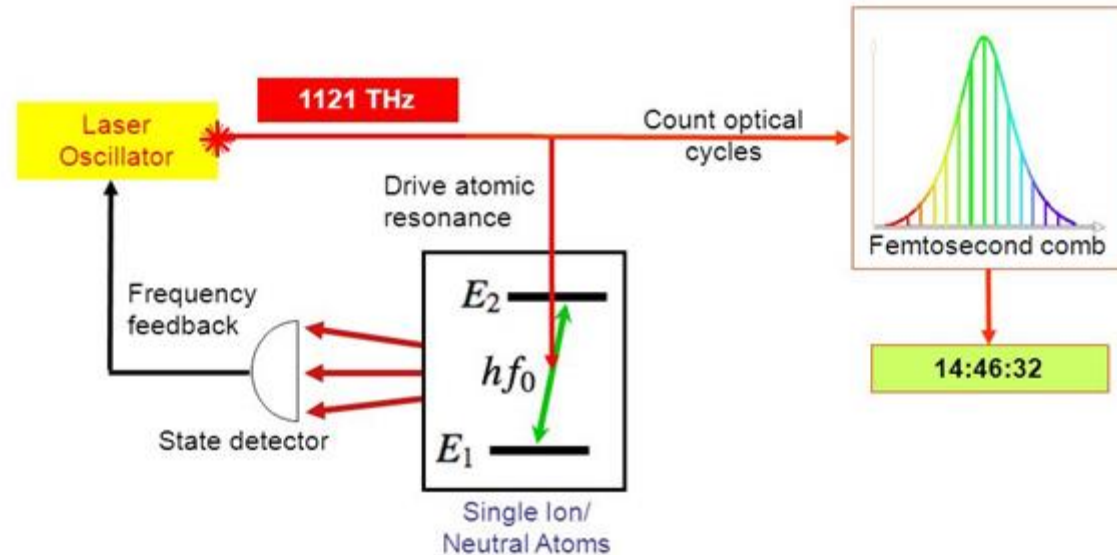
Positiemetingen tot op nanoschaal zijn mogelijk met een frequentiekam



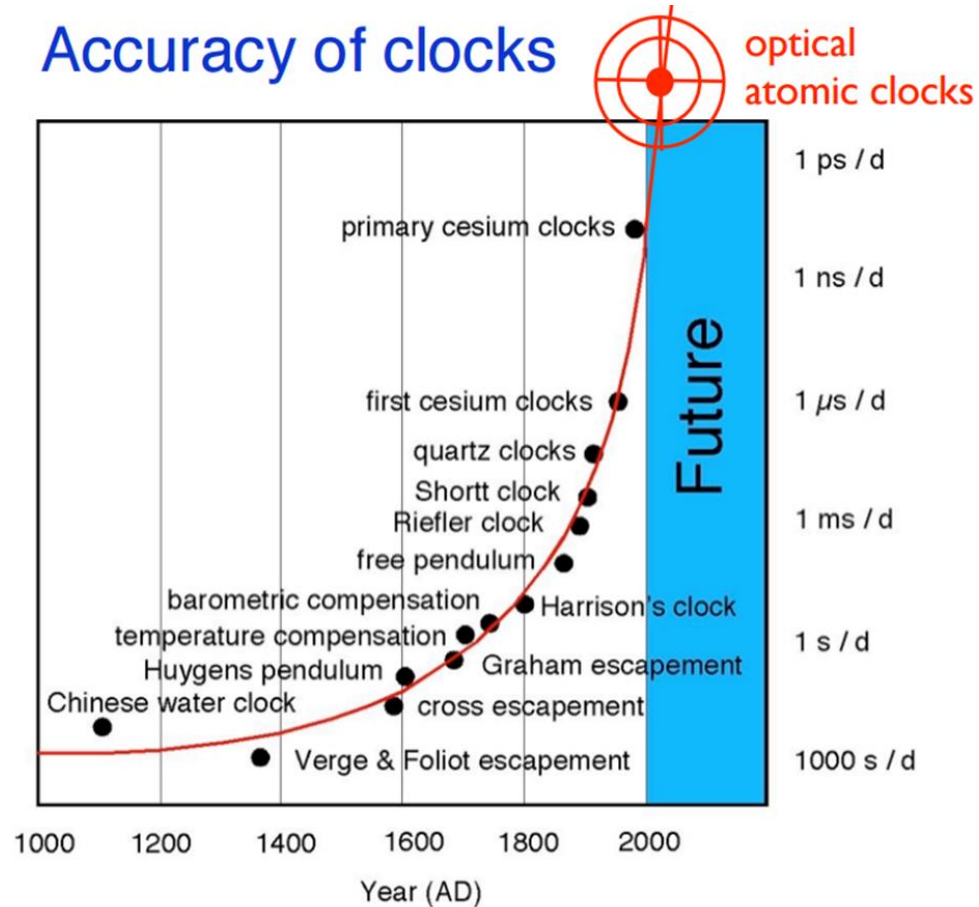
Een frequentiekam maakt lichtcommunicatie efficiënter en accurater



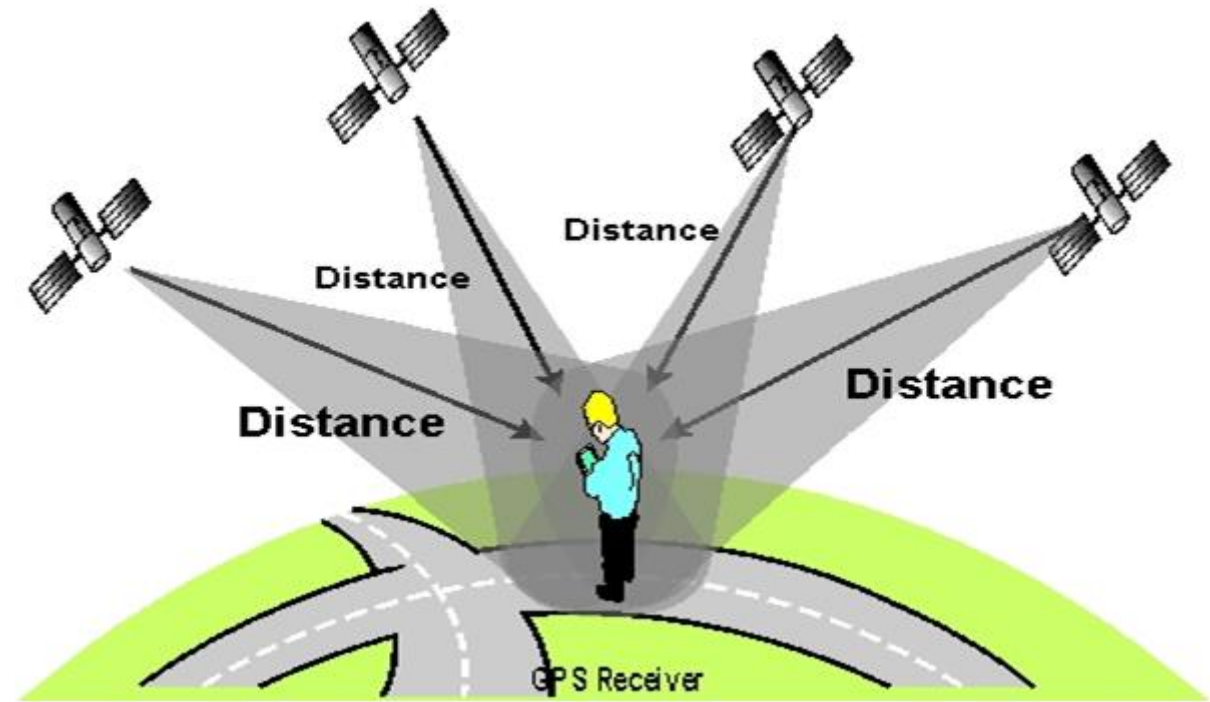
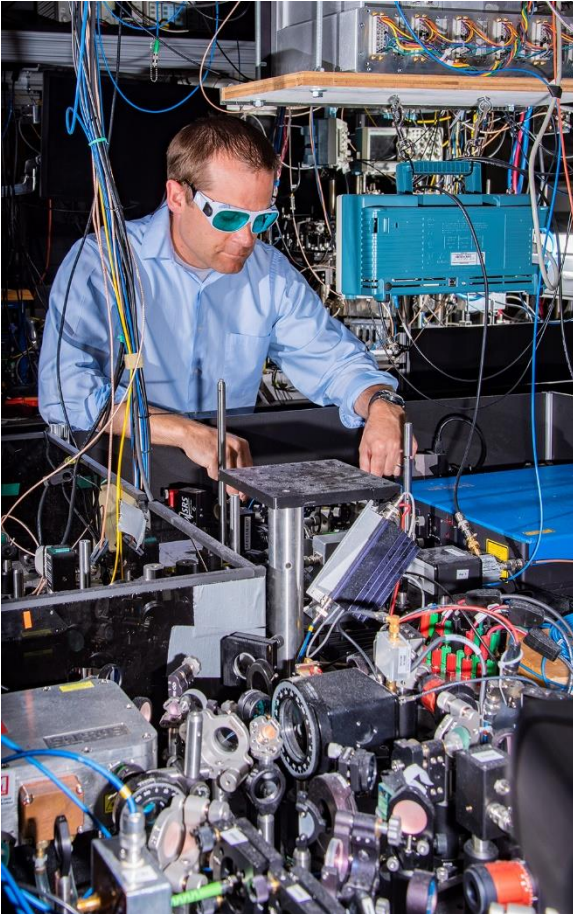
Een geïntegreerde frequentiekam maakt veel metingen veel accurater



Een geïntegreerde frequentiekam maakt veel metingen veel accurater



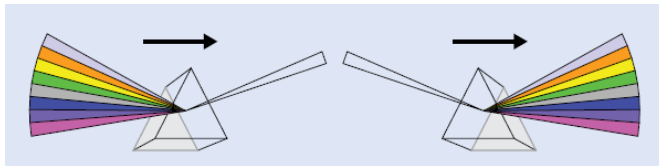
Een geïntegreerde frequentiekam
maakt veel metingen veel accurater



Fotonica heeft zijn potentieel nog niet bereikt



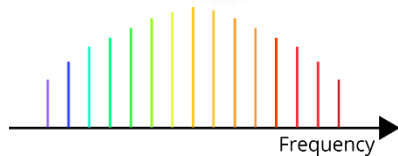
Begrip van licht



Netwerk van fotonica componenten

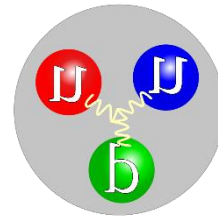


Integratie van de netwerken

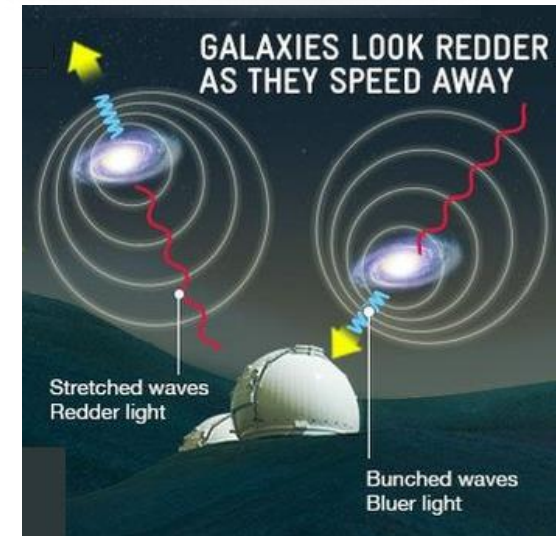
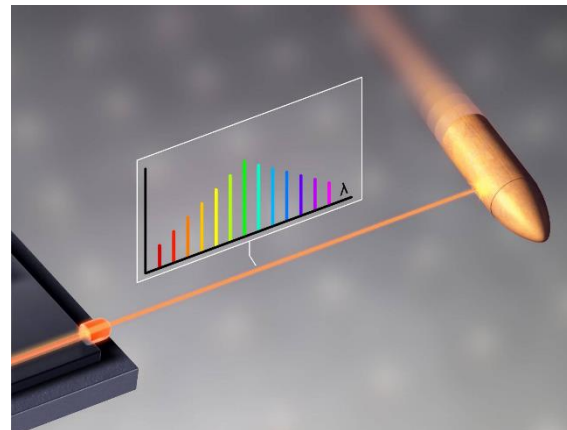


Schaling van de chips

Licht helpt ons om de wereld te begrijpen



Quarks inside proton



Doppler shift used for speed measurements