



Redigeret uge 40 2012

Hørebøffer i trafikken Kan ikke høre horn, cykelklokken
Opmærksomhedsblind.

<http://ekstrabladet.dk/nyheder/samfund/article1366681.ece>

<http://jyllands-posten.dk/indland/trafik/article4378070.ece?page=2>
http://avisen.dk/musikelskende-cyklister-risikerer-uheld_133982.aspx

Høj lydstyrke, - ødelægger hørelsen.

<http://macnation.newz.dk/ipods-oedelaegger-hoerelsen>

Kroniske høreskader af mp3: <http://www.hoerelse.info/index.dsp?page=1342>

En ny undersøgelse viser, at en typisk mp3-afspiller – i testen en *iPod Nanospiller* så højt, at den med 80 procents lydstyrke på bare 23 minutter udsætter brugeren for det, Henrik Møller kalder for ”det maksimalt tilladelige” for en otte timers arbejdsdag.

Video af løber der kvæstes:

<http://nyhederne.tv2.dk/article.php/id-49861543:l%C3%B8b-med-musik-i-%C3%B8rme-ende-galt.html>

Høretest online <http://www.hoerelse.info/index.dsp?page=2098>

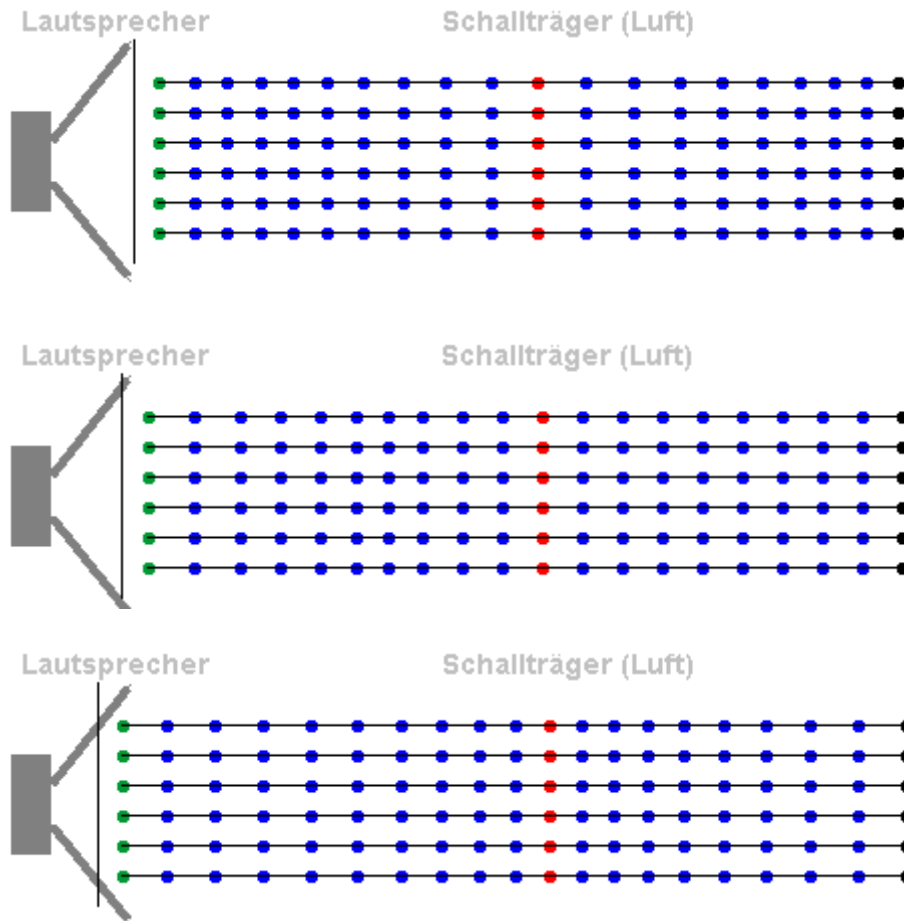
Der sælges mange høreapparater!

Vi skal se lidt på Lyd. Hvad er lyd, hvordan registrerer vi lyd, hvad er frekvenser, hvorfor lyder samme frekvens forskelligt.

Se på højttaler. Hvordan virker en højttaler? Afprøve den.



Hvad er lyd?



http://lbsneu.schule-bw.de/unterricht/faecher/physik/online_material/akustik/schallausbreitung/ausbreitung.htm
(Lyd udbredelse)

<http://illuminations.nctm.org/tools/soundwave/>

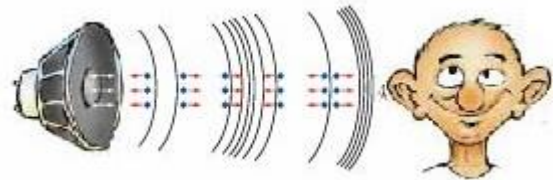




Kilde: <http://illuminations.nctm.org/tools/soundwave/>

Lyd er altså trykvariationer i luften. Luften presses sammen, og trækkes fra hinanden med en given hastighed. Dvs. hvor mange gange i sekundet. Det kaldes frekvensen.

Lyden bevæger sig som langsgående bølger.
Longitudinalbølger.



http://orbitahtx.systime.dk/fileadmin/filer/fysikweb_a_htx/boelgelaere/superbryd4_1.htm

Hvad er det, der sker fra en lydkilde, til lyden når øret?

Lyds udbredelse i luften.

$$\text{speed of sound (m/s)} = 331.5 + 0.60 T(^{\circ}\text{C})$$

Kilde: <http://hypertextbook.com/facts/2000/CheukWong.shtml>



Lydens Udbredelseshastighed

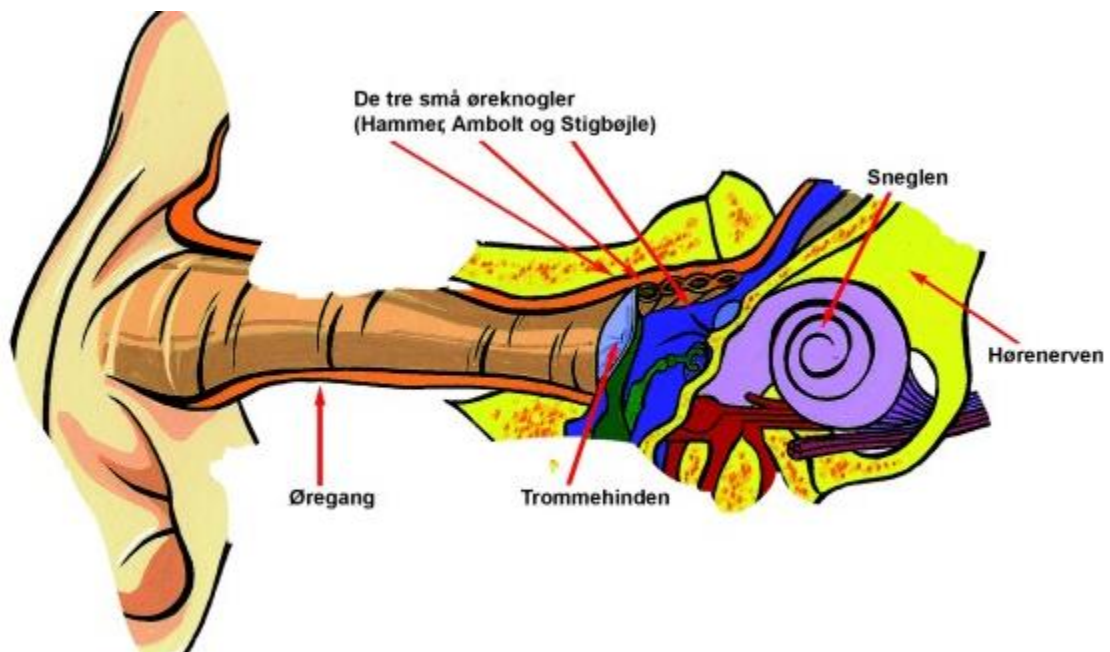
Tæl antal sekunder mellem lynet og indtil braget når frem.

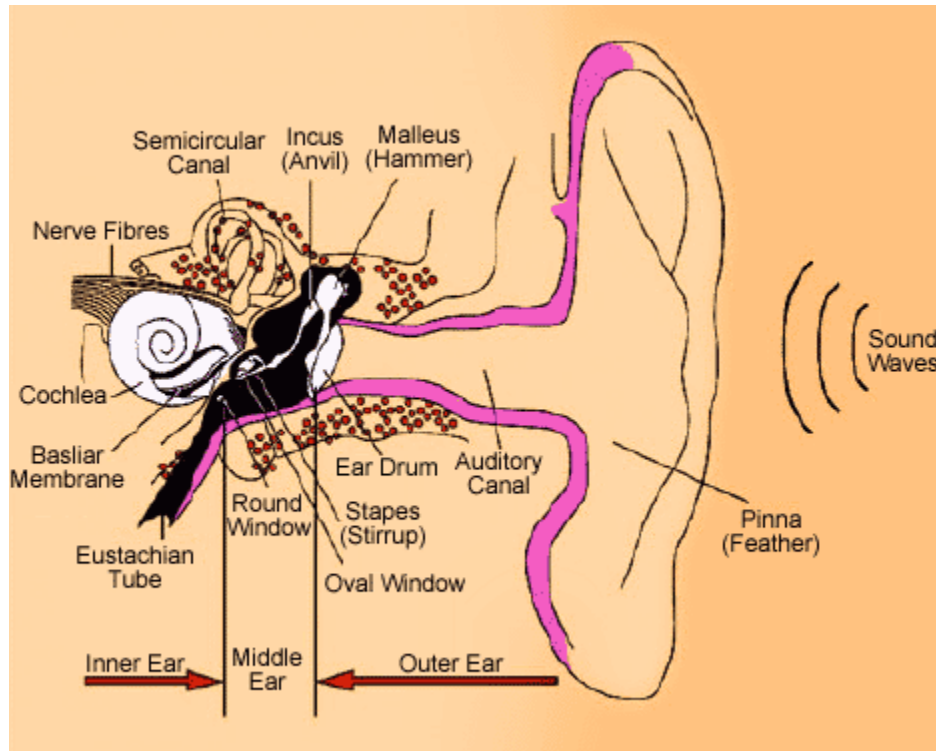
3 sekunder svarer til 1 km.

Lydens hastighed er ca. 340 m/s.



Lyden kommer frem til øret. Trykvariationerne ledes ind i det indre øre.





Kilde: http://www.epd.gov.hk/epd/noise_education/web/ENG_EPD_HTML/m1/intro_2.html

Se God Demo med musik på: http://www.epd.gov.hk/epd/noise_education/web/ENG_EPD_HTML/m1/intro_2.html#ie

Ved almindelig talelyd vibrerer trommehinden kun ca. 1/1.000.000 mm og svingningerne føres videre gennem knoglekæden (hammeren, ambolten og stibøjlen) til det indre øres væskeholdige snegl, hvor sansecellerne sidder i det Cortiske organ.

Kilde: <http://cure4you.dk/1551/index.php?&a=e2&ei=25758&m=10>

Vi kan høre fra ca. 20 Hz til 20.000 Hz.

Dyr kan høre helt andre frekvenser end os !

Flagermus fra ca. 12.000 til 215.000 Hertz

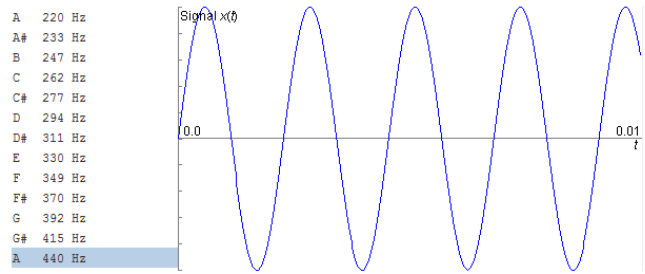
Dyreart	Toneområde for hørelsen i Hertz (Hz)
Hund	67 – 45.000
Kat	45 – 64.000
Ko	23 – 35.000
Hest	55 – 33.500
Mus	1.000 – 91.000
Rotte	200 – 76.000
Elefant	16 – 12.000
Marsvin (hval)	75 – 150.000
Guldfisk	20 – 3.000
Kanariefugl	250 – 8.000
Kylling	125 – 2.000

Kilde: <http://infralyd.com/lyd-er-boelger.pdf>



Høre lidt på lyde:

Lyt til hvordan forskellige frekvenser lyder:



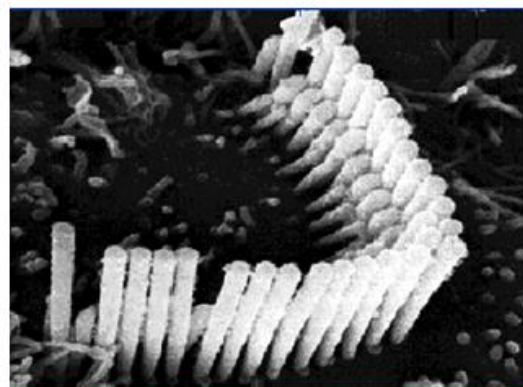
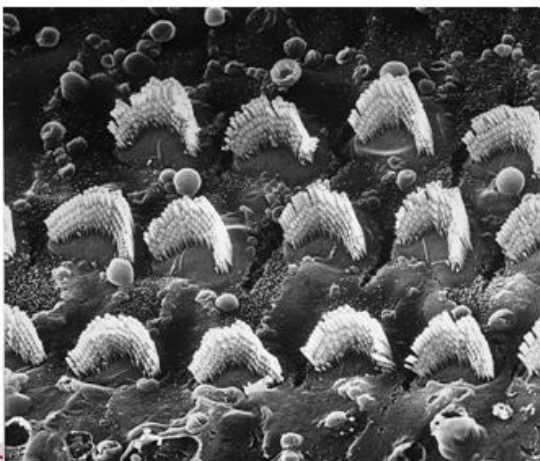
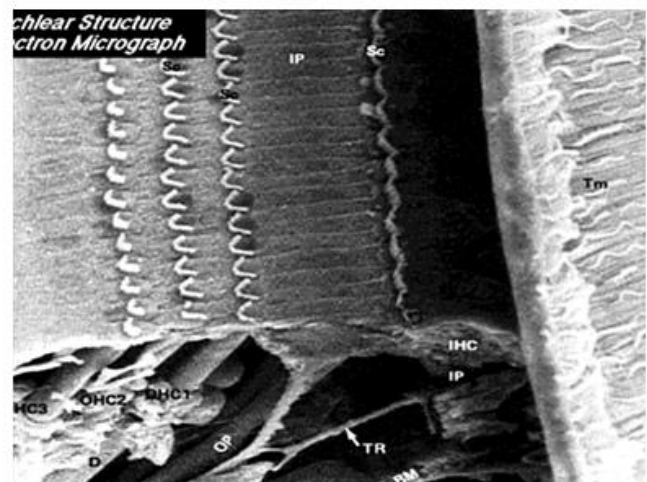
<http://www.jhu.edu/signals/listen-new/listen-newindex.htm>

Når trykbølgerne kommer gennem trommehinden – og længere ind i øret, bliver de registreret af nogle fimrehår.

Man kan forestille sig fimrehårene som søgræs, der svajer i dønningerne!!

Indre og ydre hårceller

- ❖ På basilmembranen sidder ca. **3.000 indre hårceller** (IHC) og ca. **12.000 ydre hårceller** (OHC).
- ❖ De indre hårceller sidder ordnet i én lang række, mens de ydre hårceller er placeret i trekantformationer, i tre rækker.
- ❖ På toppen af cellerne findes cilier (fimrehår), hvoraf OHC's cilier rager op i tectorial membranen.

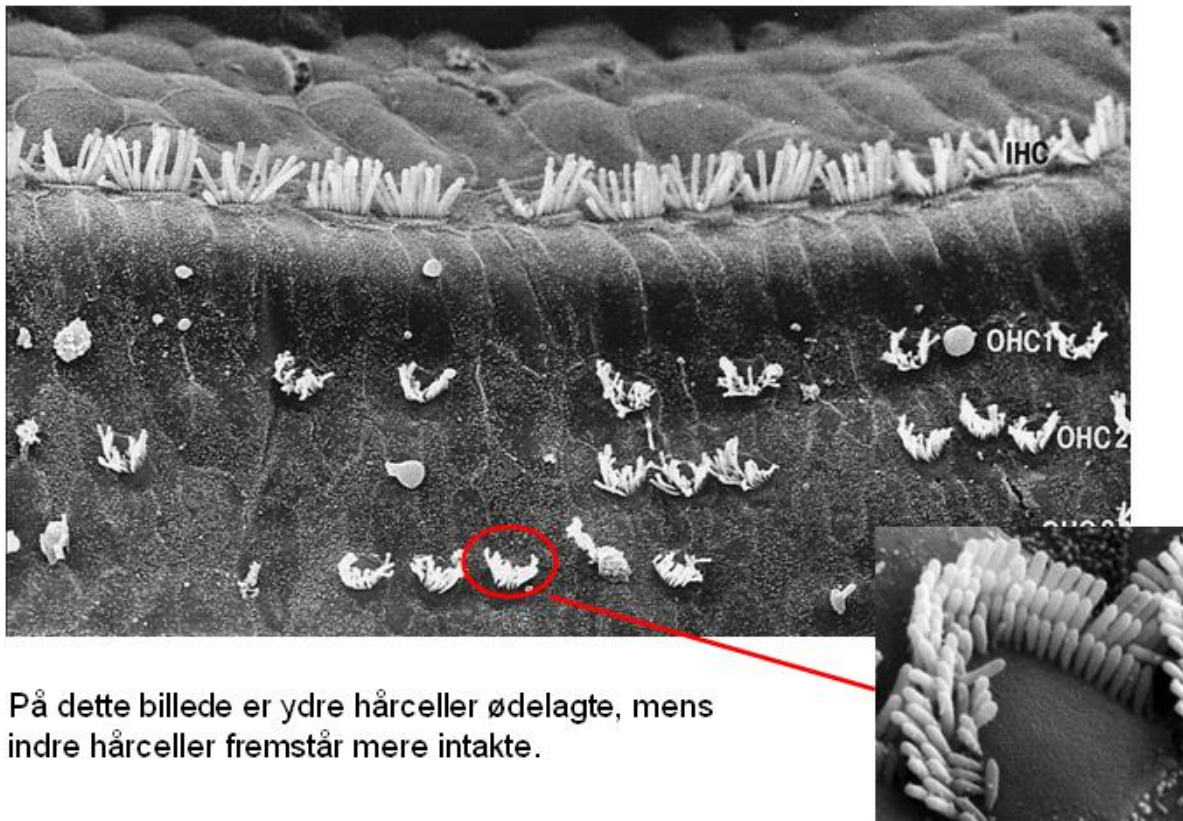


DTU

http://server.oersted.dtu.dk/ftp/tp/IDA%2024_april_2008/IDA_april2008.ppt#291,11, Dias nummer 11 (defekt link)



Her ses Sunde fimrehår til venstre, og ødelagte fimrehår til højre.



På dette billede er ydre hårceller ødelagte, mens indre hårceller fremstår mere intakte.

Kilde: http://server.oersted.dtu.dk/ftp/tp/IDA%2024_april_2008/IDA_april2008.ppt#292,23, Dias nummer 23

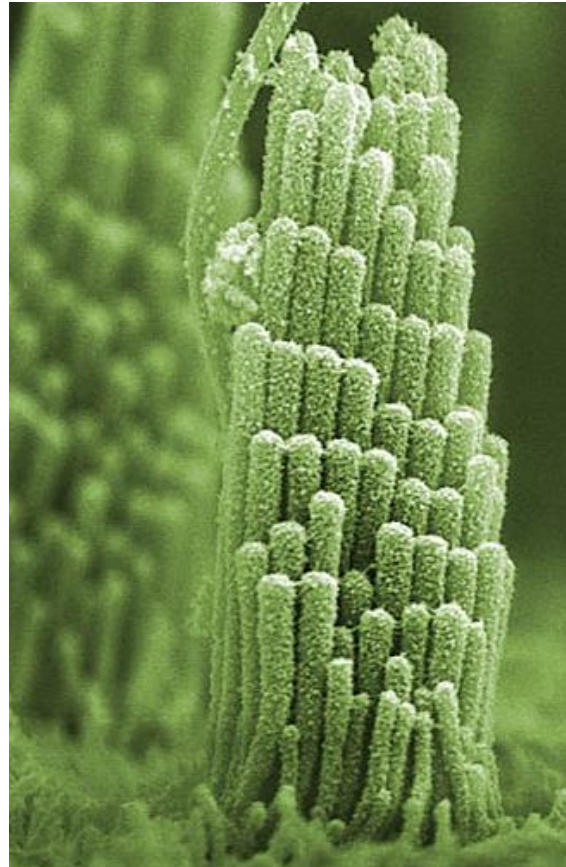


Her et andet billede:



Se interaktiv

<http://www.cochlea.org/en/watch-out-danger.html>



Elektriske signaler fra fimrehårene sendes til hjernen.

Se interaktiv: <http://www.cochlea.org/en/commentjentends-gene.html>

Dvs. Lyd skabes først i hjernen.

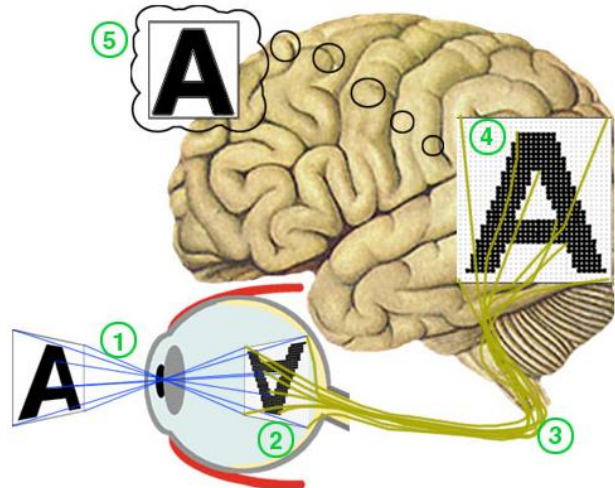


Ligesom Lys:

Antennerne signalerer til hjernen, hvis cellerne i øjet modtager radiobølger af den rette frekvens.

Lys er bare radiobølger, med nogle frekvenser, vore antenner (øjnene) kan opfatte.

Fra øjnene sendes tilsvarende elektriske impulser op til hjernen, hvor ”billedet” eller synsindtrykket dannes.



Tilbage til højtaleren:

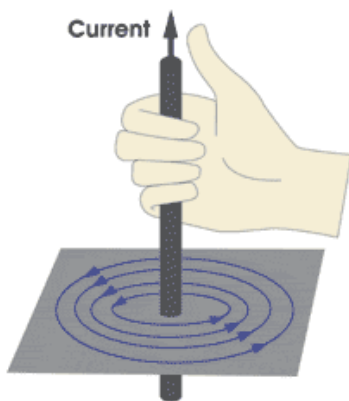
Hvordan laver en højttaler lyd?

Den skal sætte luften i bevægelse, i svingninger:

Det sker med højtalerspappet. Højtalerspappet bevæges af en spole i et magnetfelt. Magnetfeltet varierer i takt med det lydtryk, der ønskes:

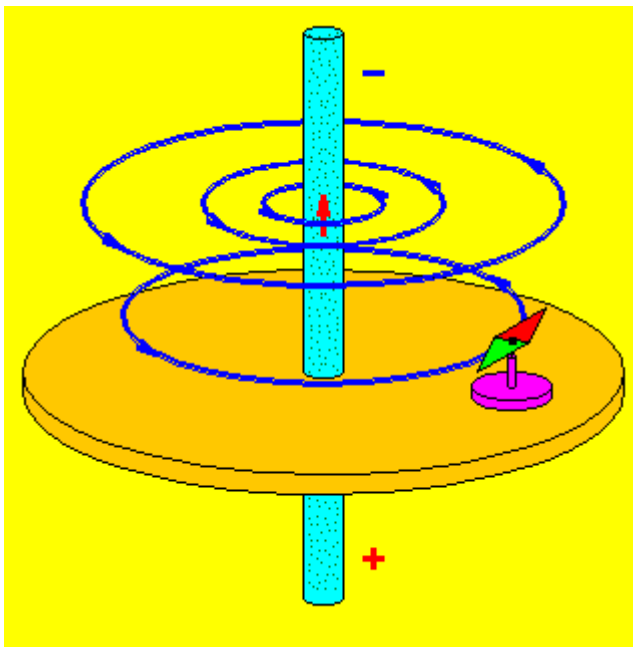
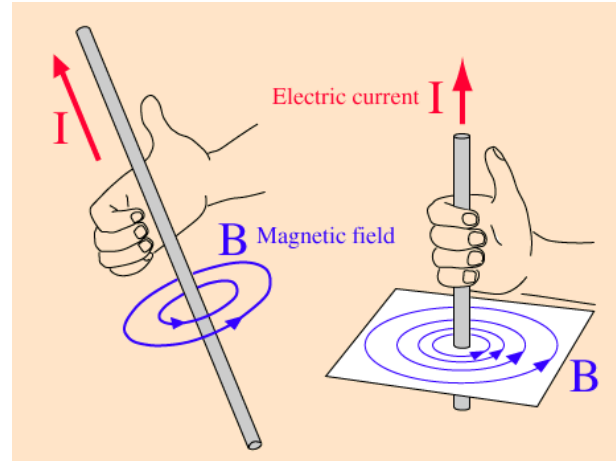
Magnetfelt?

Når der løber strøm i en ledning, skabes et magnetfelt omkring lederen. Hvorfor, ingen ved det!





Her er vist højrehåndsreglen, der blot er en huskeregel.



<http://www.walter-fendt.de/ph11e/mfwire.htm>

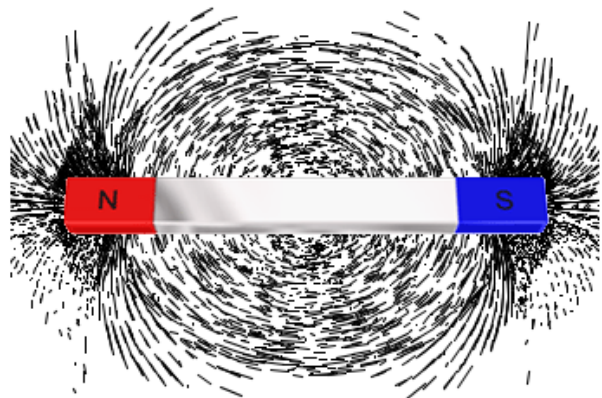
Magnetfeltet kan illustreres vha. nogle streger.

Nogle kalder dem magnetfeltlinjer, - men det er bare nogle streger, mennesker har fundet på.

De bruges til at illustrere, at magnetfeltet er svagere, jo større afstand, der er mellem "linjerne".

Magnetfeltet er homogent aftagende væk fra lederen.

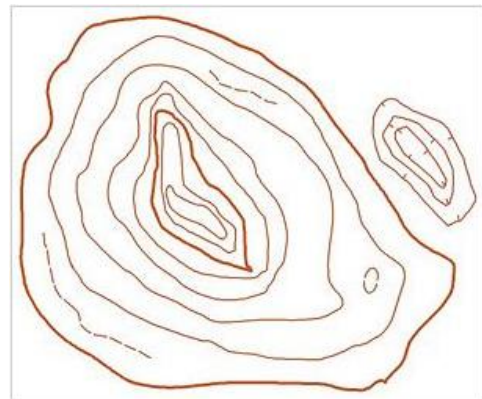
Magnetfeltlinier, **eksisterer ikke !!**
Men hvordan kan det så være, at de "er synlige" hvis man laver forsøg med jernfilspåner?



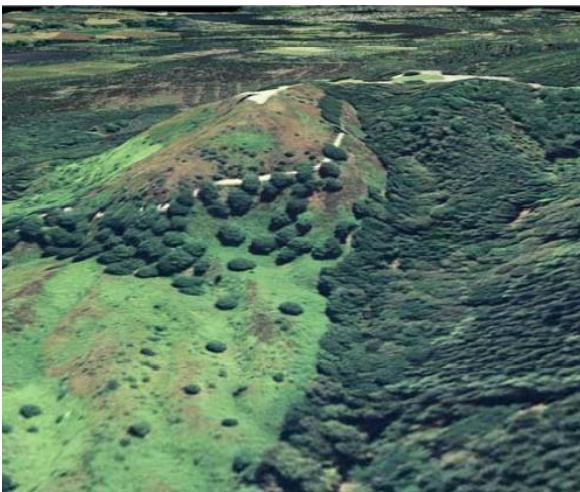
Højdekurver eksisterer heller ikke i landskabet, kun på et kort!!



Her ses et eksempel på en højdekurve:

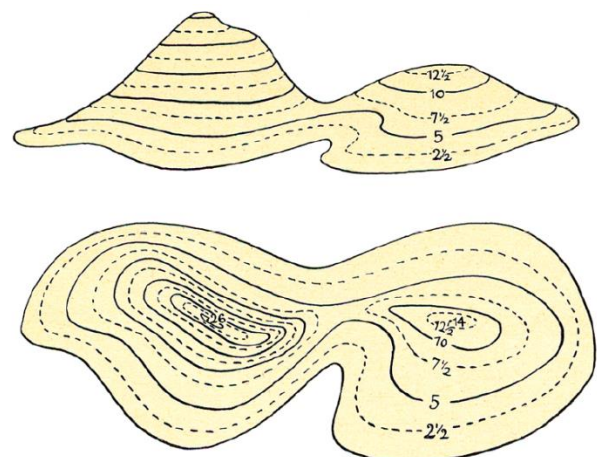
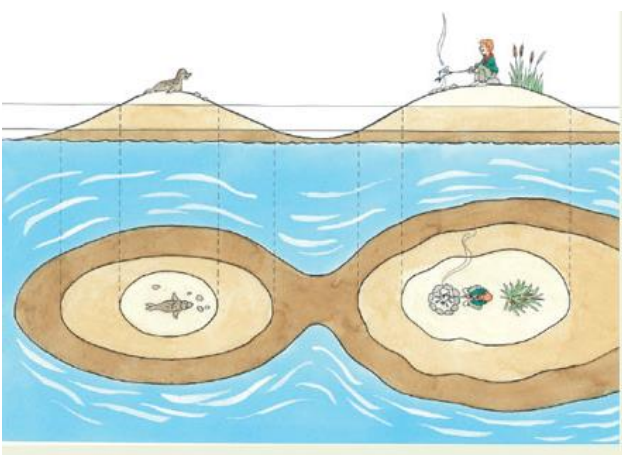


Eksempel på højdekurver. Her er højdekurver med tykke, tynde og stiplede linjer. De stiplede er såkaldte hjælpekurver, der illustrerer en lidt tydeligere stejhed, som dog ikke er store nok til at blive en selvstændig kurve.



Landskabet kunne se således ud

Det er muligt at gå rundt om bakken og blive i nøjagtig samme højde.



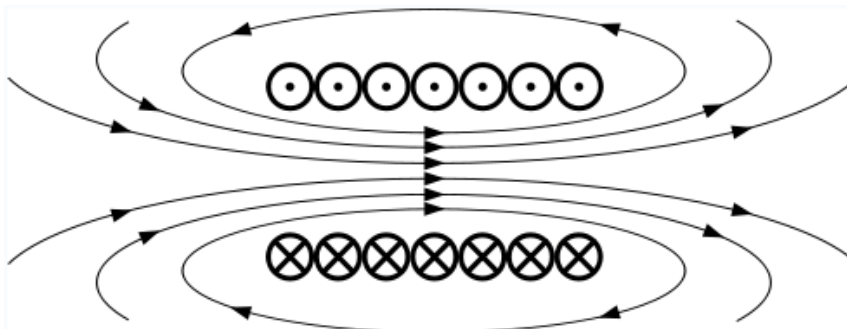
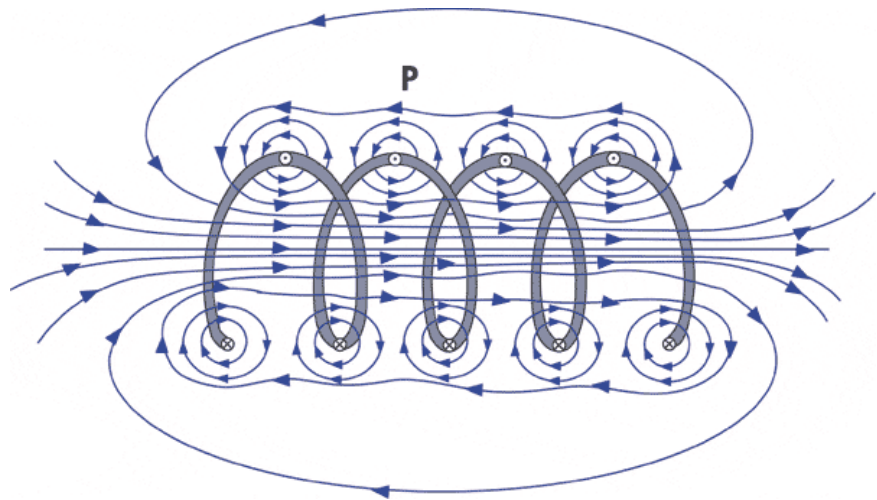
<http://www.spejdnernet.dk/Inspiration/Spejderleksikon/Orientering/Hoejdekurver.aspx>

Herover er vist hvordan et par bakker kan illustreres med deres højde-kurver.



Eksempel på Højdekurver på et landkort: <http://www.postamenter.dk/hojdekurver/hojdekurver.pdf>

Her ses hvordan magnetfeltet om de enkelte vindinger samles til et samlet magnetfelt.



En spole set fra siden.

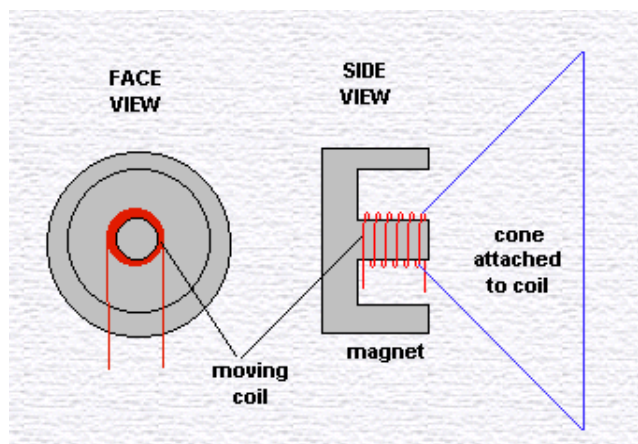
Prikkerne illustrerer pilespidser, der viser strømmens retning.

Højtaler, funktionsprincip

En højtaler arbejder vha. Magnetfelter.

Når der sendes strøm gennem spolen, vil højtaler-magneten og det magnetfelt, der skabes af spolen enten stødes fra hinanden, - eller tiltrække hinanden.

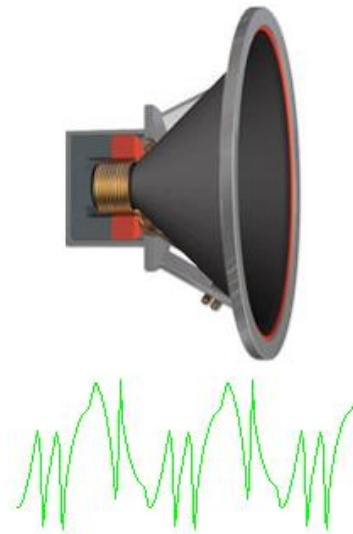
Højtalerpappet er sat fast på spolen.





Det der sker, er at der påtrykkes varierende spændinger, svarende til varierende magnetfelt, som igen svarer til udsving af pappet.

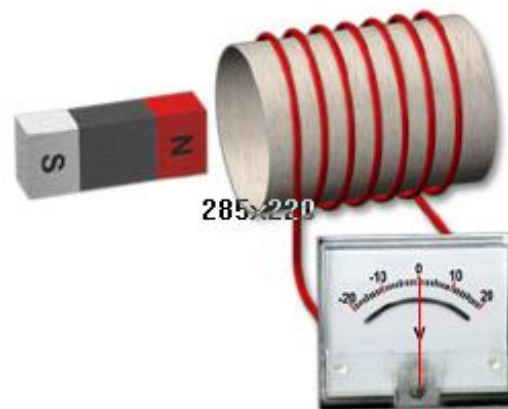
Og pappet skaber trykbølger.:



Højtaler som mikrofon.

Bevæges magneten, genereres der en spænding.

Dvs. at hvis en stemme – som jo frembringer trykbølger, - påvirker en højtaler, vil højtalerens magnet generere vekslende spændinger



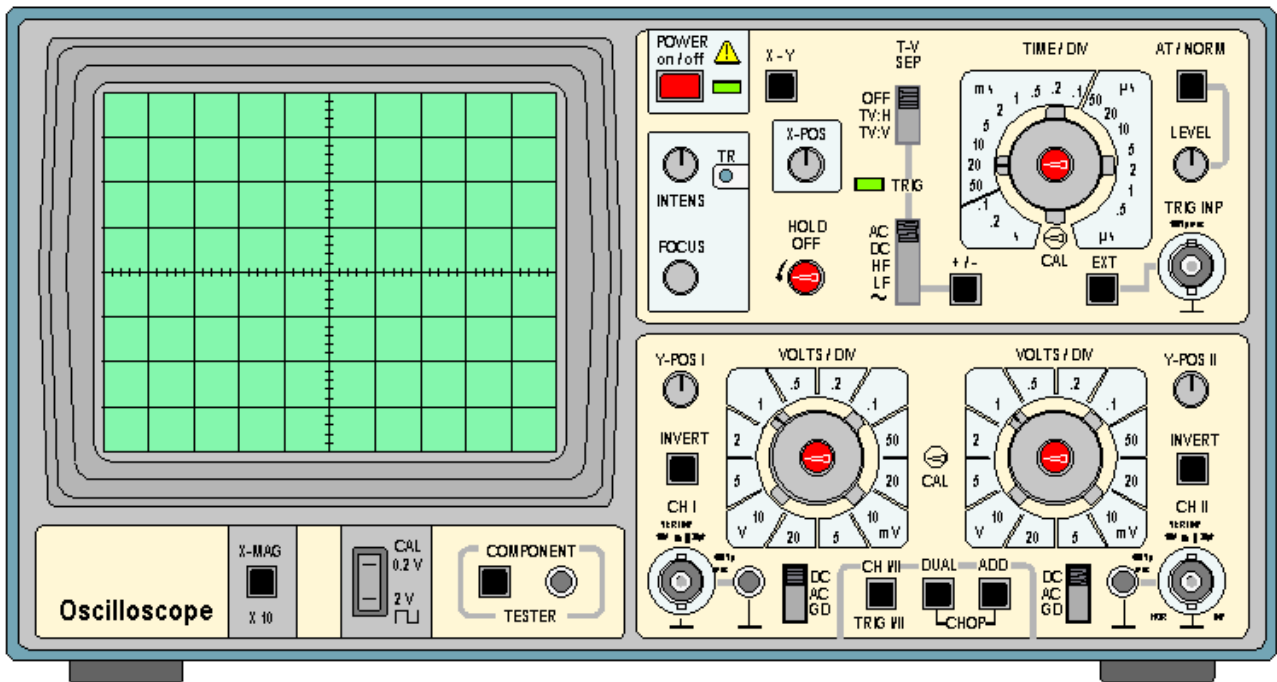
Vi skal prøve med en højtaler som generator, og et scoop til at vise svingningerne

Vi bevæger en spole i et magnetfelt. Og skaber en elektrisk spænding, der er et billede af lystrykket.

Det er jo også det, man gør i Ensted-værket. Producerer en sinusformet spænding.

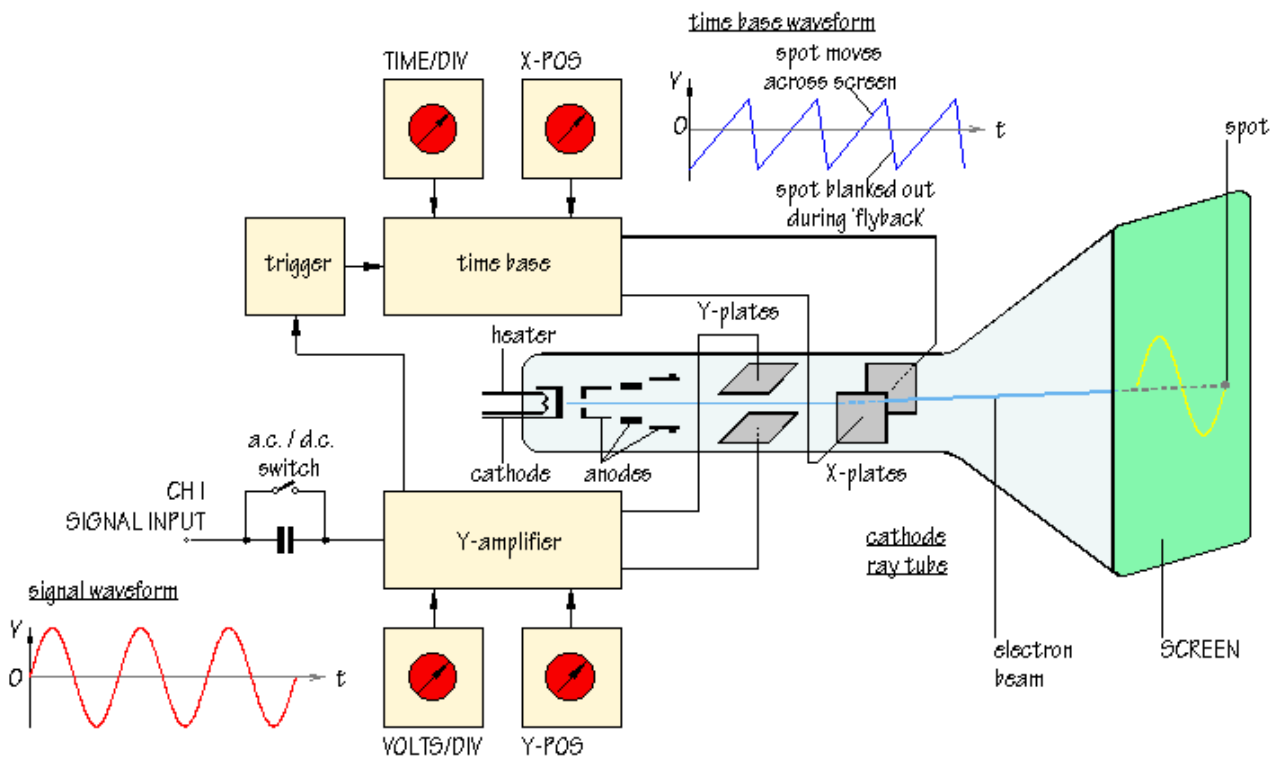
Den skabte spænding kan vises med et Oscilloskop.

Hvordan virker et Oscilloskop? Kaldes også blot et scoop.

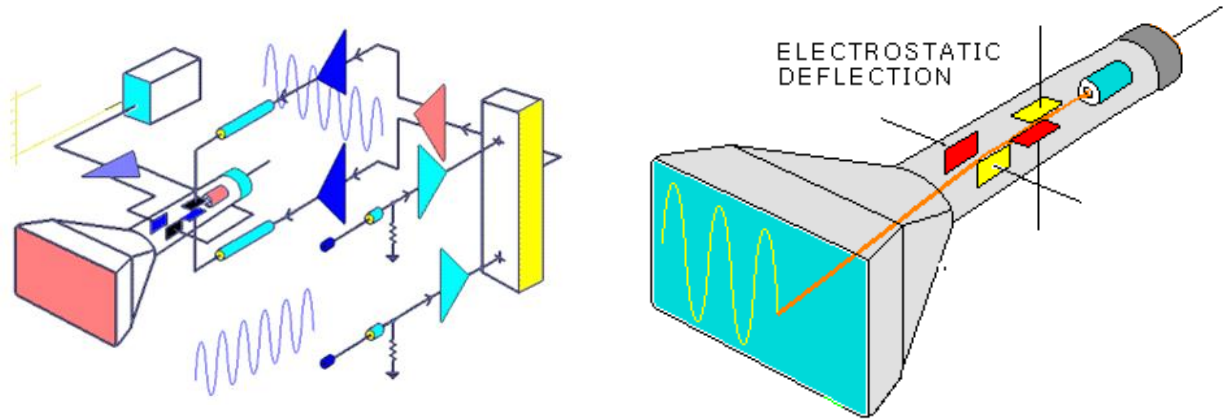


Oscilloskop Navnet Oscillo betyder at svinge, og Scoop at vise. Et Oscilloskop kan vise svingninger.

Her følger et billede af indmadens funktion:



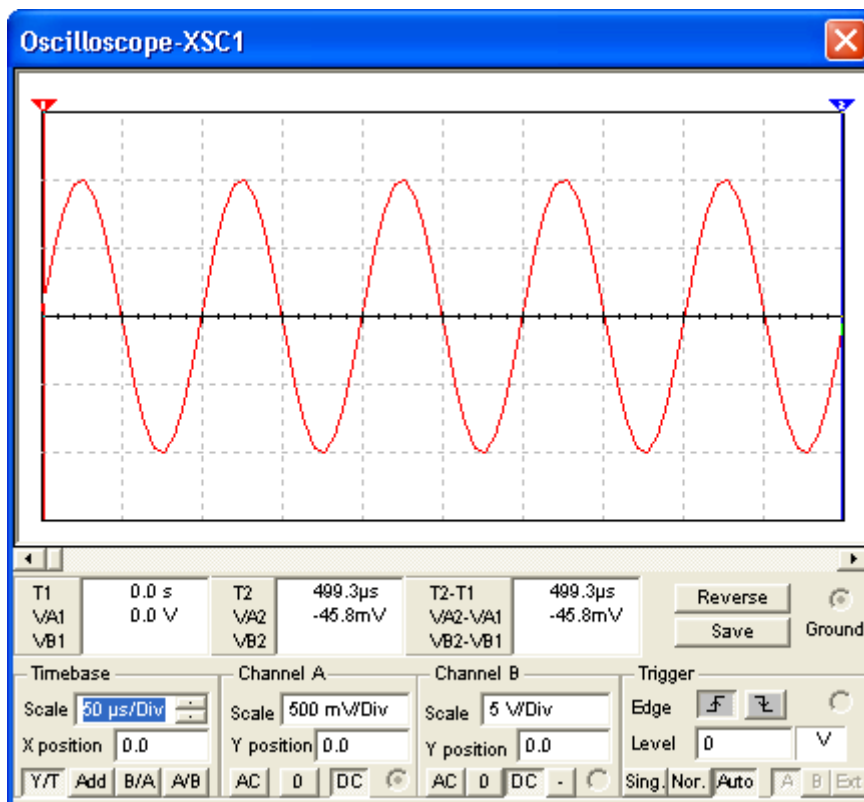
De følgende billeder er fra <http://williamson-labs.com/>. Her kan billederne ses som animation.



Kilde: <http://williamson-labs.com/>

Frekvenser:

Hvor hurtigt svinger lyden ? Antal Svingninger pr sekund.





Afprøv nu !!!! Højtaler som mikrofon !!
Hvordan ser jeres ”sinus” ud Prøve

Pendul kan tegne en sinus !!!

Generator på højtaler: Lytte til sinusser, trekant og firkant !! Til forskellige frekvenser.

Test af, hvor høje frekvenser I kan høre!

Der findes dyre apparater, der kan lave høretest. Her skal vi bare prøve hvor høje frekvenser, I kan høre.

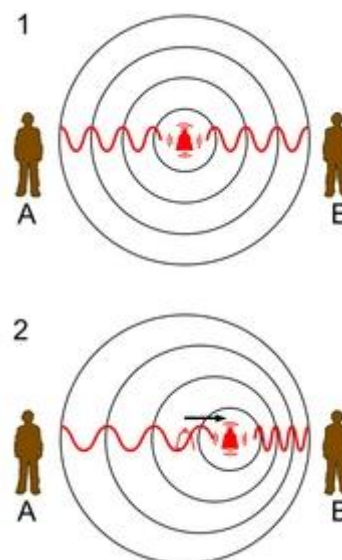
Nødt til kun 1 højtaler ad gangen !

Dobblert effekt

Ambulancehorn, - på vej imod en, eller på vej væk fra en.

Bevæger lydkilden sig mod en lytter, vil der være kortere tid mellem tryk-forøgelserne, og tryk-formindskelserne.

Det opleves som en højere frekvens - (2B) og en lavere frekvens - (2A), end det egentlige er, (1A og 1B).





Det er det samme fænomen, som man kan høre, når en ambulance bevæger sig. Kommer den hen mod én, høres høje toner (høje frekvenser og dermed kortere bølgelængder), "violetforskudte". Når ambulancen bevæger sig væk, høres lave toner (lave frekvenser og længere bølgelængder), "rødforskudte".

http://www.emu.dk/gsk/fag/fys/ckf/fase2/2uine/universet_og_jordens_udvikling/dopplereffekt/index.html

Hør lyd fra bil: http://www.emu.dk/gsk/fag/fys/ckf/fase2/2uine/universet_og_jordens_udvikling/dopplereffekt/doppler_2.mpeg

Animation: http://www.walter-fendt.de/ph14dk/dopplereff_dk.htm



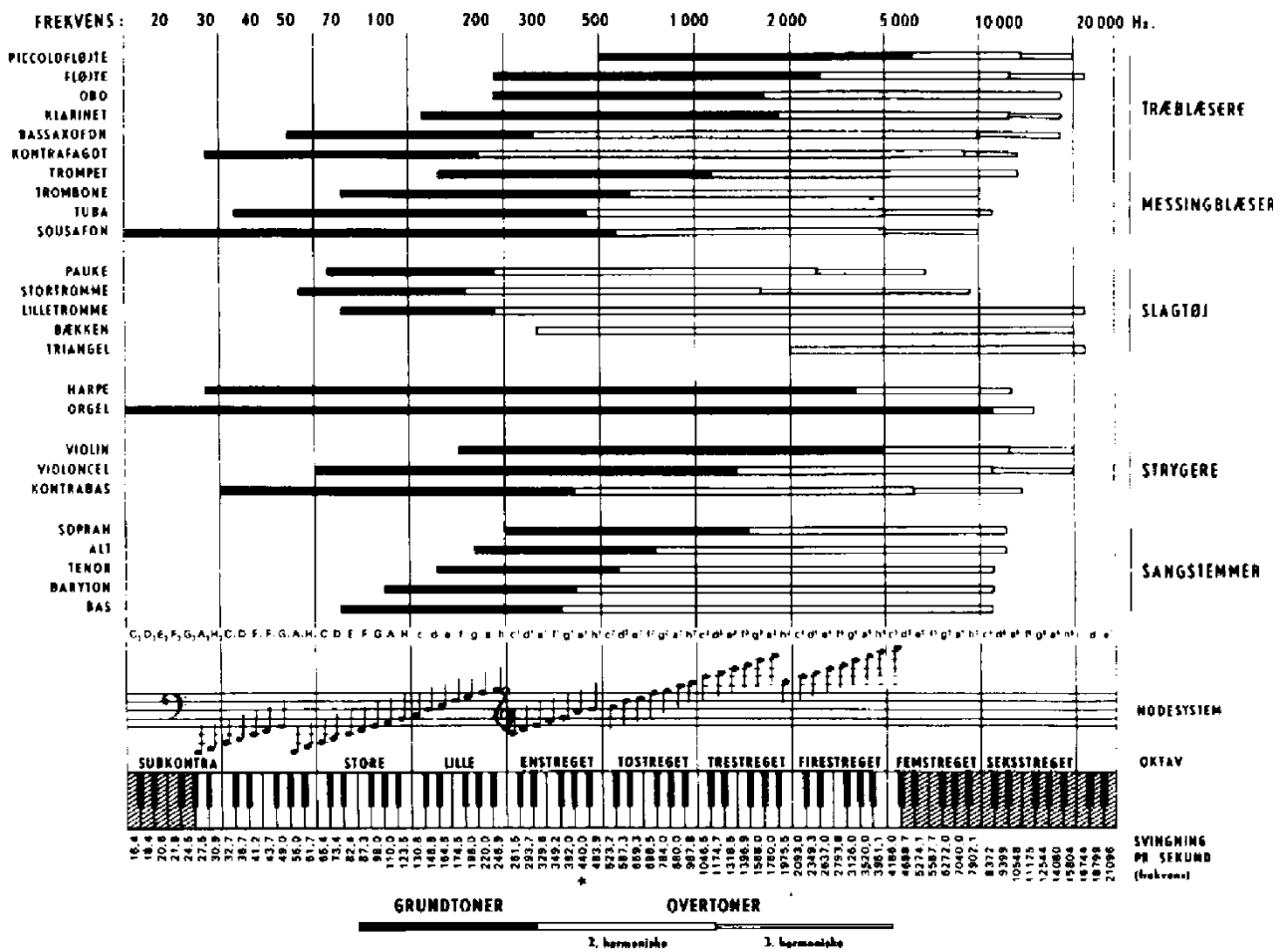
Stemmer lyder forskelligt:

Hvorfor kan der høres forskel på piger og drenge !! ????

To piger

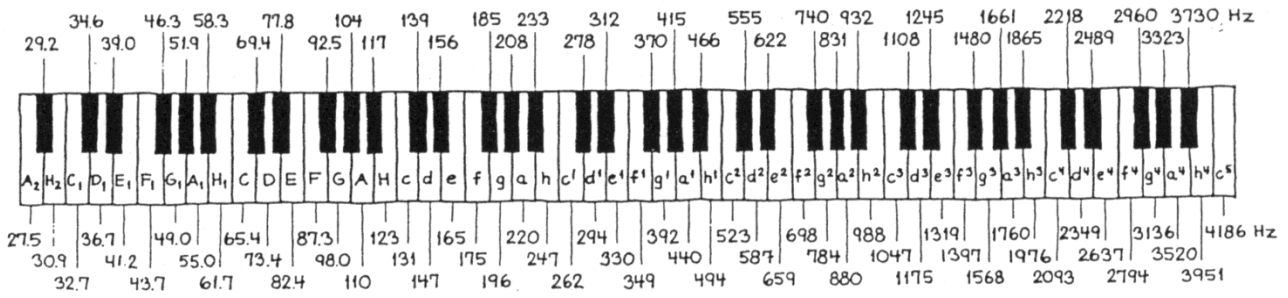
To drenge ??

To instrumenter ??? Samme frekvens ????

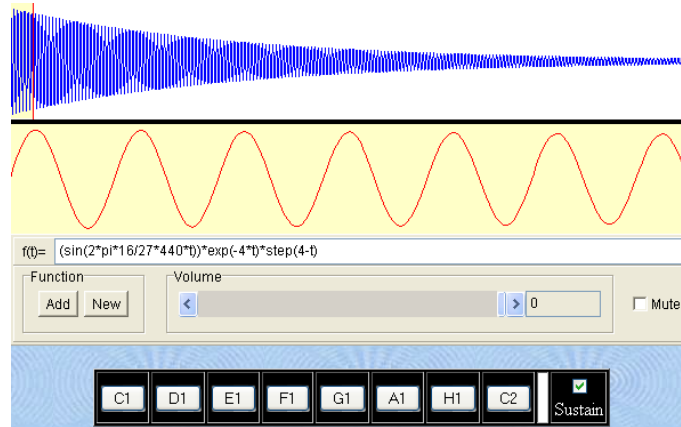


Illustrationen viser frekvensområderne, eller toneomfanget, for forskellige musikinstrumenter og sangstemmer. Fra venstre grundtoner, den 2. harmoniske (overtone) og den 3. harmoniske. Nederst er også medtaget flyglets klaviatur samt nodesystemet.

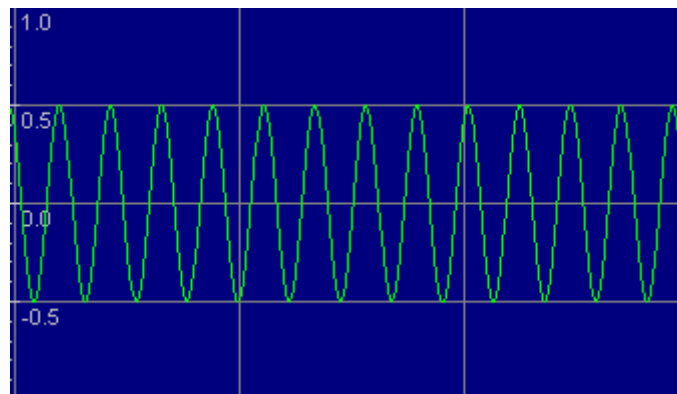
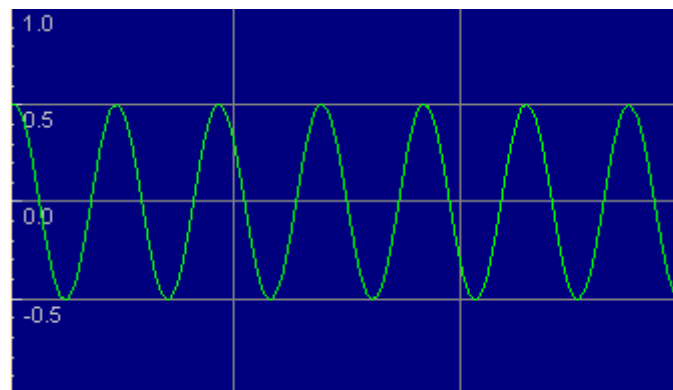
Herunder er vist frekvenserne (grundtoner) for et klavers forskellige tangenter:

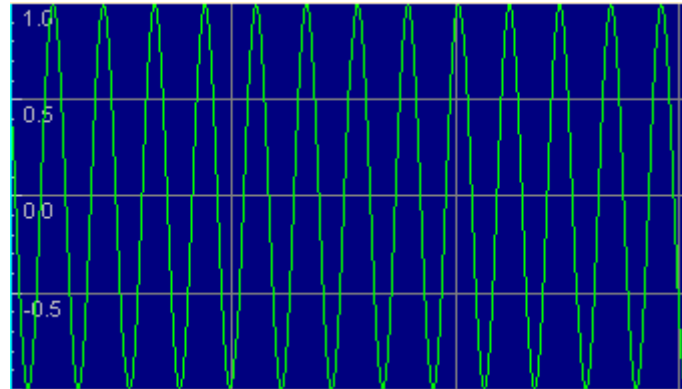


Klavertangenternes grundtoner



Se: <http://www.schulphysik.de/java/physlet/applets/piano1.html>

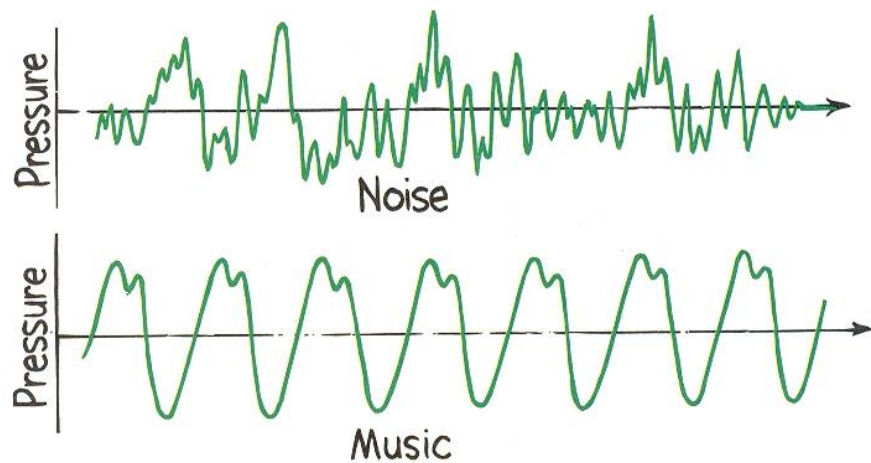




<http://www.schulphysik.de/java/physlet/applets/sinus1.html>
<http://www.schulphysik.de/java/physlet/applets/synthese.html>
http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/physik/online_material/akustik/hoerphysik/tonleiter.htm

Her ses øverst uregelmæssige svingninger. Det vil vi opfatte som støj.

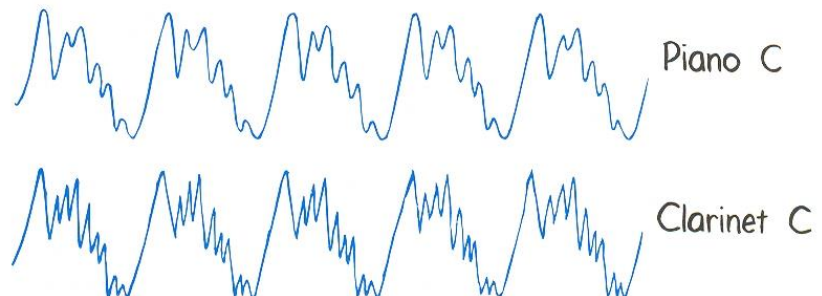
Nederst en svingning, der gentager sig – i hvert fald inden for et lille stykke tid. Vi kalder det lyd!



Hvorfor lyder instrumenter forskelligt ??

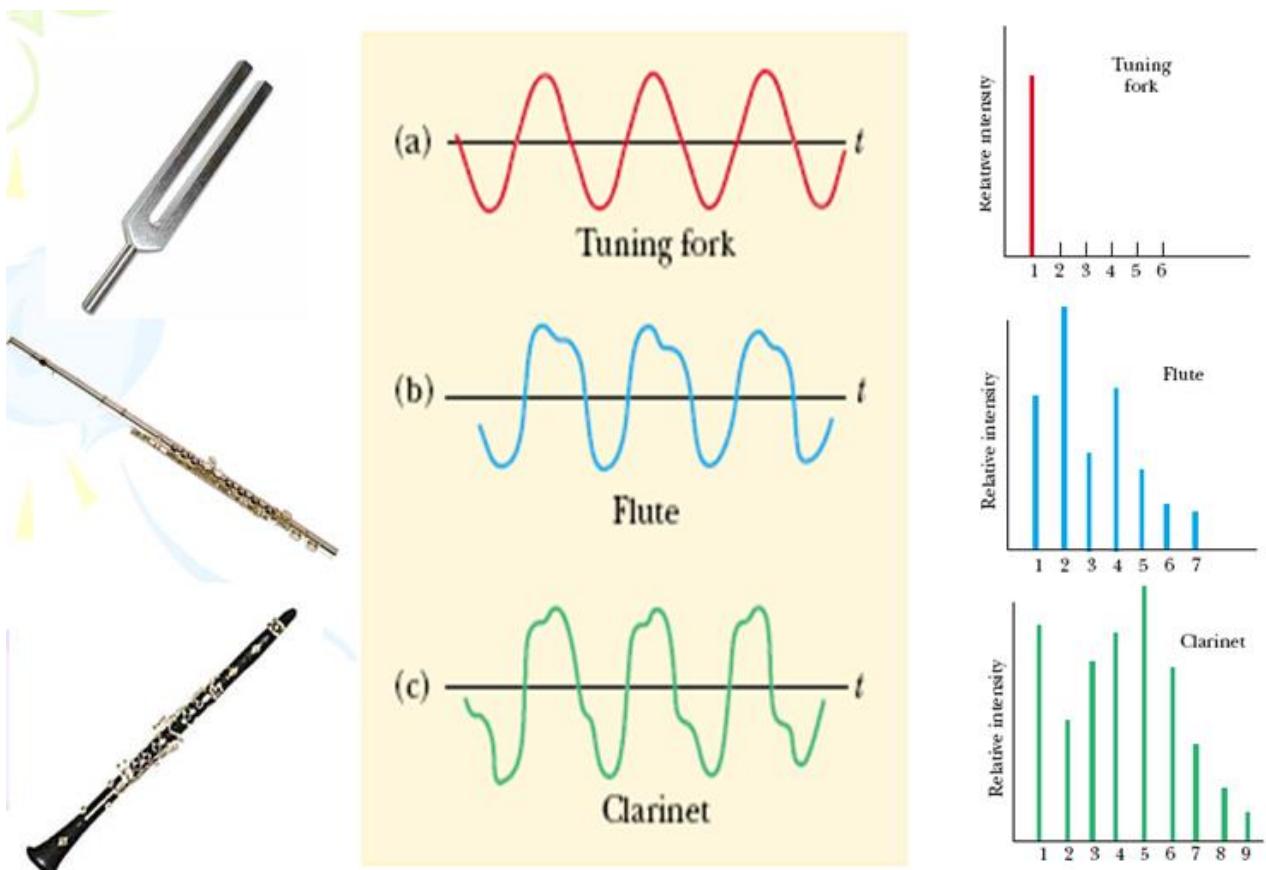
Her ses et billede af lydtryk-svingningerne fra en Piano og en Clarinet.

De spiller samme frekvens. Men lyder forskelligt.





Her spilles den samme tone, = frekvens, på et piano og en klarinet. Grundtonen eller grundfrekvensen ses, og ”forvanskninger af den” giver den specifikke lyd.



<http://chaos.nus.edu.sg/teaching/GEM2507/tutorials/tutorial%203%20GEM2507.ppt#265,22>, Timbre Profile of Tuning Fork, Flute and Clarinet

Alle kontinuerlige, dvs. vedvarende lyde, kan opdeles i en grundtone, og et antal harmoniske. De harmoniske frekvenser har den dobbelte frekvens, den tre-dobbelte frekvens, osv.



Her ses grundtonen, den dobbelte og den tredobbelte frekvens.

Og nedenunder det sammensatte signal.

Det sammensatte signal lyder anderledes end grundtonen, men er samme frekvens.

Fundamental



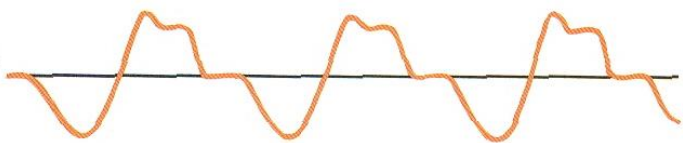
2nd harmonic



3rd harmonic

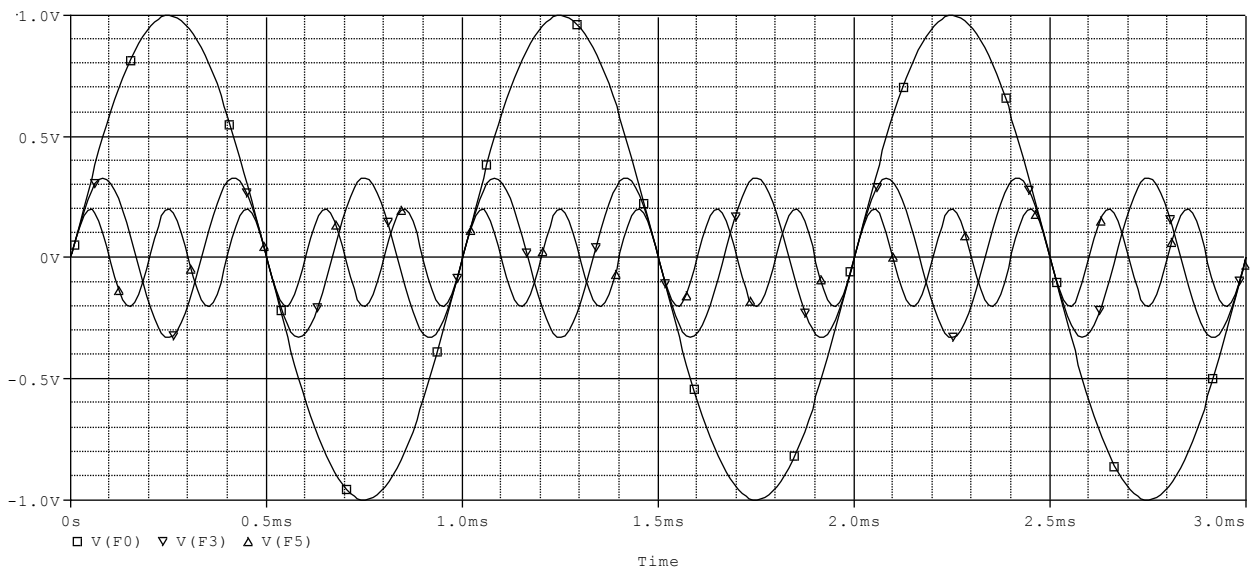


Composite wave

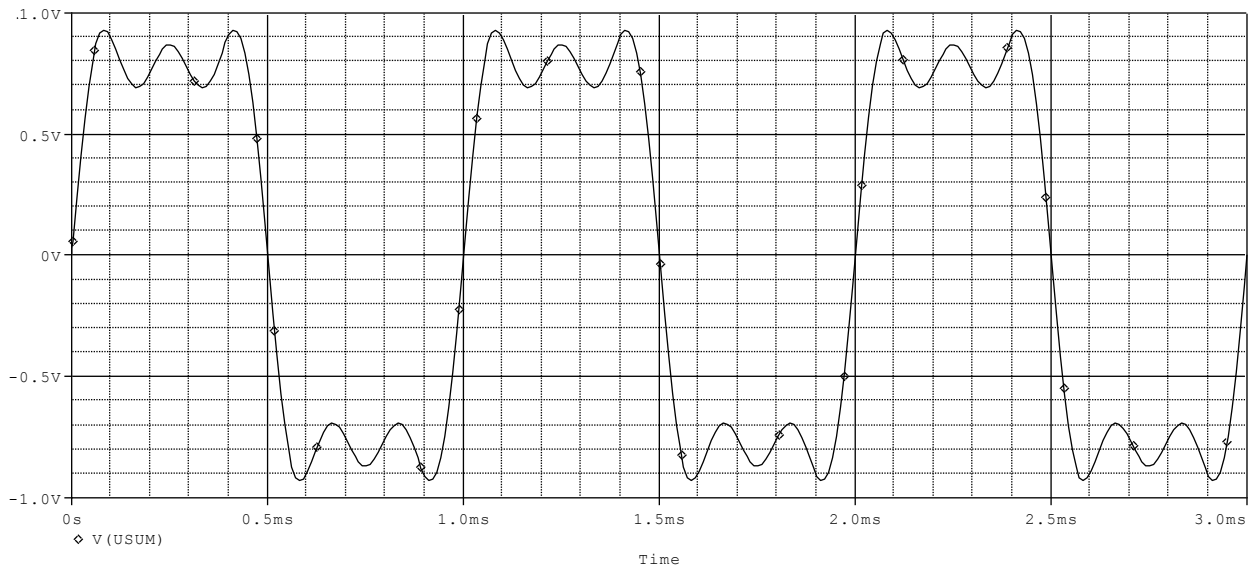


Herunder følger et antal simuleringer.

Det er grundtonen, den 3. dobbelte og den 5.dobbelte frekvens, der er sat sammen.



Tilsammen bliver signalet således:



Tilføjes tillige den 7- dobbelte – den 9-dobbelte osv. men med stadig svagere styrke, fås tilsidst en fin firkant.

Dette må også betyde, at hvis man har et signal, der er firkantet, må der tillige i systemet bestå signaler af højere harmoniske.

Et firkant signal har faktisk uendelig mange højere harmoniske frekvenser i sig !!

For at ens forstærker skal kunne gengive andet end sinusser, korrekt til en højtaler, skal den faktisk kunne arbejde med meget høje frekvenser. Betydelig højere end de ca. 16 Khz, vi kan høre.

Tjek lige nogle forstærkere, der ikke er billige !! De kan håndtere op til 250 Khz !!!!

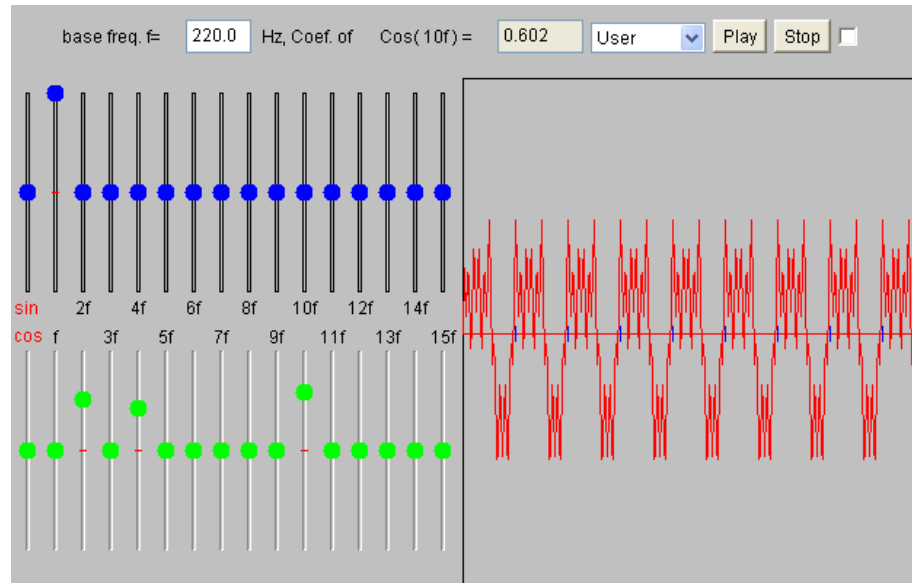
Gryphone: <http://www.gryphon-audio.dk/default.asp>

For mere: Søg: sound waves music instruments fourier harmonics ppt



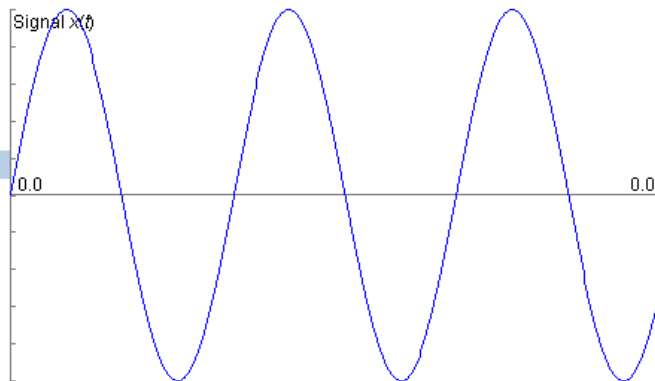
Her et skærmbillede fra et online program.

Man kan manipulere med grundfrekvensen, og så forvanske – eller ødelægge svingningen – og høre lyden !



<http://www.phy.ntnu.edu.tw/ntnujava/index.php?topic=17>

- A 220 Hz
- A# 233 Hz
- B 247 Hz
- C 262 Hz
- C# 277 Hz
- D 294 Hz
- D# 311 Hz
- E 330 Hz
- F 349 Hz
- F# 370 Hz
- G 392 Hz
- G# 415 Hz
- A 440 Hz



En anden side:

<http://www.jhu.edu/signals/listen-new/listen-newindex.htm>

Flere links:

http://www.google.dk/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CCAQFjAA&url=http%3A%2F%2Fastro.pas.rochester.edu%2F~aquillen%2Fphy103%2FLectures%2FD_Fourier.ppt&ei=MoRsUJffEtP24QTKkYHoAw&usg=AFQjCNFLrI2d_hszNtpnGhLYfnPnqTkRyg&sig2=TS98rpW4FrFYqh6rz3GY2w

Kilde: <http://people.sc.fsu.edu/~dduke/phy1020/lecture09.pdf>



Link til lyd-generator

http://www.physics.ucla.edu/demoweb/demomanual/harmonic_motion_and_waves/waves/fourier_analysis_and_synthesis.html

Audacity, lydredigeringsprogram.

http://lbsneu.schule-bw.de/unterricht/faecher/physik/online_material/akustik/schallausbreitung/ausbreitung.htm

(sound propagation, Java applet)

<http://illuminations.nctm.org/tools/soundwave/>

Sound propagation

http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/physik/online_material/akustik/vokale

http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/physik/online_material/akustik/ton1

http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/physik/online_material/akustik/ton2

http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/physik/online_material/akustik/ton3

Elektret kondensator mikrofon, Kit, kabel på Højtaler ude på gangen !!

Valle

Senere tilkomne links:

<http://www.nisdtx.org/174D9BC1-FA54-4C62-9BD6-3262C1D7365A/FinalDownload/DownloadId-3D33D97CD6F09D34FC76DFDD8CC1BEBC/174D9BC1-FA54-4C62-9BD6-3262C1D7365A/120820731141853327/lib/120820731141853327/Chap15.pdf>



www.usd116.org/lbeuschlein/physics/PowerPoint/sound.ppt