Brug af tuner til at stemme rent og spille *rent*

Indhold

1 Introduktion 2
1.1 Stemme rent 2
1.2 Spille rent eller tempereret 3
1.3 Forklaring af svævninger, rent og tempereret 3
1.4 Måske har du ikke brug for at lære at spille rent, fordi måske kan du spille rent i forvejen! 3
1.5 Det er ikke nemt at måle cent når du spiller violin 4
2 CTG 20 USB Clip on Tuner 4
2.1 VIGTIGT: DETTE ER IKKE NEMT 5
3 At stemme rent med en tuner 6
4 Hvordan svenske spillemænd spiller rent på violin? 7
4.1 Det er ikke nemt at bruge tabellen til at spille rent på din violin 8
4.2 Stryg sammen med strengen under 8
4.3 Stryg sammen med strengen over 9
5 Hvad er svævninger og hvordan opstår de? 10
5.1 Overtoner 10
5.2 Svævninger 12
5.3 Den rene lille septim 14
6 Historisk og matematisk baggrund 15
7 Den ”juste skala” 16
8 Den Pythagoræiske skala 17
9 Ren stemt folkemusik 17
10 Flere dokumenter 18

OBS: Meget er genskrevet flere gange, og det er ikke altid jeg har fået ”rettet igennem” det vil sige, at de samme informationer kommer flere steder.
Nå, men ”repetion og gentagelse er jo al indlærings moder” som min gamle matematiklærer altid sagde.
Jeg håber at du læser dette dokument i denne kontekst.

1 Introduktion

1.1 Stemme rent

Dette lille skrift er til brug for at dels stemme en violin rent ved hjælp af en ganske bestemt clip-on tuner, som kan vise cent.

Som udgangspunkt *"ved alle"* at man kun kan bruge en tuner til at stemme A-strengen på din violin. De andre strenge bør stemmes på øret, som bruges til at stemme "rent". Men med en clip-on tuner der kan vise cent, kan man faktisk stemme sin violin rent.
Når man stemmer violinen rent - og ikke tempereret - skyldes det, at det er nemmere at høre det rene interval end at høre det tempererede. Det er noget man lærer af sin violin lærer. Der er simpelthen tradition for at stemme rent, og ikke tempereret. Der er få der ved hvorfor det er sådan. Det er bare sådan det er.





En violin klinger bedre når den er ren stemt.
En ren kvint er 2 cent større end en tempereret kvint.
Det anbefales at stemme **A-et til 440 Hz.** (læs i kapitel 2. hvordan du sætter tuneren til 440 ved at trykke på den lille knap på venstre side)
Når du spiller på A-strengen forsvinder de 440 fra displayet, og der står et cent tal i stedet. (En cent er en 1/100-dels tempereret halvtone, et praktisk mål at måle små intervaller.

Her stemmer du A-et til 0 cent.



Så stemmer du E-et til 2 cent

(svarende til at en ren kvint er 2 cent større end en tempereret kvint)
Og ja… Det er svært at ramme både 0 cent for A-et og 2 cent for E-et, fordi tallet "flagrer". Det samme gælder for både D- og G-strengen.
Tuneren giver dig en vejledning, prøv at løfte buen og stem på "efterklangen". Check med at stryge A og E streng samtidigt. Efter at have prøvet teknikken et stykke tid (et par måneder eller et par år, så vil du lære hvordan en ren kvint lyder, og du kan stemme de andre strenge rent, uden at bruge tuner.



D-et stemmer du til – 2 cent

(minus 2 cent svarende til, at du skal trække noget der er 2 cent større fra 0)



G-et stemer til – 4 cent

Dette er faktisk en "Pythagoræisk stemning"
G-et danner ikke en ren lille terts i forhold til E-strengen
Svenskerne undgår dette ved at stemme G-strengen en tone op til A, men dette duer kun når man spiller i D-mol, D-dur og A-dur.

At stemme "rent" betyder at du lytter efter der hvor der ikke opstår svævninger i kvint intervallet.
Når du først har lært hvordan en ren kvint lyder, er det nemt at finde den rene kvint.
Violinens klang bliver bedre når den stemmes rent.

1.2 Spille rent eller tempereret

Et klaver kan ikke stemmes rent og spilles i alle tonearter, derfor stemmer man klaverer tempereret, hvilket betyder at intervallerne ikke er fysisk rene. Til gengæld kan der spilles i alle tonearter på et klaver.

Når man stadig stemmer en violin i rene kvinter, så skyldes det, at det er nemmere at stemme rent, end at stemme tempereret. Den rene kvint kan tydelig høres. Det er en gammel tradition. Dem der har haft en violinlærer ved, hvordan det skal lyde når man stemmer sin violin. Hvis man ikke har haft en lærer, har man måske hørt nogen stemme sin violin, og på den måde får man det lært. Dette skrift er lavet il "alle os andre" os der måske bliver med at bruge en almindelig tuner til at stemme alle strenge. Jeg siger ikke at denne metode er nem. Fordi selv med en god tuner, kan det være svært at måle helt rent på cent-niveau. Men med en tuner der kan måle cent får du en guideline, og så må du tage resten på øret.

Den vestlige musik er tempereret. Det blev den ca. år 1700 hvor man fandt ud af at det var en fordel hvis klaver-instrumenter såsom orgler, spinetter og piano blev stemt på en måde sådan at man kan spille i alle tonearter.

Johann Sebastian Bach skrev i 1722 først del af Das Woltemperierte Klavier (i 1742-44 kom 2. del) i alle 12 mol-tonarter og alle 12 dur tonarter, for at bevise at man ved at stemme tempereret kunne spille i alle tonearter, uden at stemme om.

Hvis du skal spille jazz musik eller spille sammen med klaver eller harmonika, er det en fordel at lære hvor de tempererede toner ligger. Det er nemmere, at bruge tuneren til at lære at spille tempereret, for tuneren er som udgangspunkt tempereret. Du skal "bare" se efter at tuneren viser indenfor den blå trekant for oven, stoppe op og sig til dig selv: "Sådan skal denne tone lyde".

En alternativ måde at lære at høre de tempererede toner er, **at lære at spille klaver.**
Min violinlærer fortalte mig, at når jeg blev 16 år skulle jeg gå til klaver. Ikke bare for at lære harmonilære, men også for at lære at høre hvor de tempererede toner ligger. Jeg holdt som 16 årig op med at gå til violin (efter 7 års pinsler for både mig og familien), og jeg fik aldrig de der klavertimer.

Når du folkemusik på violin eller hardingfele, vil det være en fordel at spille *rent*, fordi det giver en smukkere klang, og det kan lade sig gøre ved at lytte til klangen i violinen. Du kan bruge tabellen og CTG-20 tuneren til at finde de rene toner. Målet er, at på øret høre de rene toner i dit instrument.
En alternativ måde er, at flytte til en by i Nordsverige eller Norge, hvor der er tradition for at spille *rent* og gå et par år som lærling hos en spillemand.

Der er også en del violinister (ca. 2%) hvor evnen til at spille rent er medfødt. Vi andre må lære det. Måske har de 2% bare været mere effektive i at lære at spille rent, og evnen er medfødt for os alle sammen. Der er bare nogen, der vælger bedre måder at lære det på.

1.3 Forklaring af svævninger, rent og tempereret

I de sidste kapitel[5] af dette lille skrift prøver at forklare forskellen på rent og tempereret, ved hjælp af lydeksempler genererede på min hjemmeside af en lydgenerator, som jeg selv har lavet.
Lydene lyder **ikke** smukt.
De er udviklede for at gøre det nemt at se og høre hvad der sker, ikke for at de skal ligne violinlyd.
Jeg har en lille spektrum analysator ind, ligesom jeg viser formen på lydbølgen, der genereres, hvor man kan se hvad der ser når man blander to toner hvor der er (og hvor der ikke er) et rent talforhold mellem de to toner man spiller.

1.4 Måske har du ikke brug for at lære at spille rent, fordi måske kan du spille rent i forvejen!

Det er ikke sikkert, at du har brug for en tuner overhovedet. Måske kan du bruge den bare til at finde A. (Det er nu meget praktisk at man ikke behøver at spørge Harmonikaen hver gange.) Hvis du har lært at stemme de andre strenge, sådan som dygtige violinister gør, der det ikke noget problem, og hvis du i øvrigt "har et godt øre", og spiller rent, så behøver du ikke at læse mere.
Hvis du hører til os andre dødelige, eller hvis du har lyst at lære at stemme og spille rent, så læs videre

1.5 Det er ikke nemt at måle cent når du spiller violin

En cent er en hundrededels halv tone. Det er et meget lille interval. Der er mange usikkerheder i måden du trykker med buen, flytter dine fingre osv. Der er også usikkerheder i selv målingen. Det er ikke altid at du kan regne med det det, du aflæser på tunerens cent-display, men med lidt øvelse, kan du vænne dig til at bruge tuneren til at spille *rent*.



2 CTG 20 USB Clip on Tuner

Jeg synes tuneren er god fordi den

- **kan måle cent**
  - Når man stemmer kommer renheden op som et tal i nederste hjørne, i cent
  - En cent er en hundrededel af en (tempereret) halvtone.
    - Det vil sige, at der er 1200 cent på en oktav, og 700 cent på en (tempereret) kvint, 200 på en (tempereret) hel tone
  - En violin skal stemmes rent ikke tempereret
    - En ren kvint er 2 cent større end en tempereret kvint
  - Der tre grunde til at stemme sin violin rent og ikke tempereret
    - Når man har lært det, er det nemmere
    - Violinen lyder bedre når den er stemt rent
    - Der fleste professionelle musikere stemmer sin violin rent
  - Det vil sige at man kan bruge tuneren til at
    - Stemme D, E, og G-strengen på en violin rent (A-strengen stemmer man ens med tempereret til 440 (man kan også sætte tuneren til f.eks. 441, eller 442, men vi har vedtaget, at vi bruger den standardiserede 440 Hz tone som A i orkesteret.
- **Ren stemning den rene kvint:**
  Den rene kvint er 2 hundrededels halv tone (dvs. 2 cent) større end den tempererede kvint. Man stemmer A-strengen til 440 Hz dvs. 0 cent og de andre strenge således.
  - **A-strengen 0 cent**
  - **E-strengen +2 cent**
  - **D-strengen – 2 cent**
  - **G-strengen -4 cent**
- **Er hurtig**
  - Den kan næsten følge med når man spiller
  - Dog kan den ikke helt følge med
    - Jeg plejer at stoppe op, hvis der en tone jeg er usikker på,
    - så spille denne tone kun og flytte fingeren til at tuneren siger at den er rigtig
    - Når jeg har fundet tonen prøver jeg at huske hvordan denne tone lyder,
    - sådan at jeg frem over foretrækker at spille den rene tone i stedet for den falske tone
    - (læs mere herunder)
- **Har et stort toneområde**
  - Man kan bruge den til at checke også når man spiller i positions spil
- Manualen til tuneren finder du her
  - https://images.thomann.de/pics/atg/atgdata/document/manual/c_376279_quick_start_guide_v3_en_online.pdf
- Tryk den store knap ind et stykke tid for at tænde og slukke.
- Tryk den store knap ind kort for at skifte indstillinger. Det anbefales at bruge C-indstillingen, da den kan finde alle toner. V-indstillingen (violin kan kun finde løse strenge toner, og den kompenserer ikke for at spille rent, dem der har lavet tuneren, kender ikke til teorien i dette dokument)
- Den lille knap bruges til at stille A=440 Hz (område fra 430 Hz – 450 Hz). Når du trykker på knappen stiger den 1 halv tone, så hvis du kom til at trykke på den lille knap af en fejltagelse og tuneren står på 441, så skal du lige trykke på knappen 19 gange til for at komme tilbage til 440Hz.

- Tuneren følger ikke med når du spiller men du kan stoppe op, og spille en tone langsomt for at checke at du spiller rent.
    - Det anbefales at lære at spille tempereret rent, og kun stemme absolut rent. Hvis du vil lære at spille 2. stemmer rent kan du lytte på gode pladeinspilninger af svenske två fioler, eller bruge denne side: https://spillefolk.dk/nodesamling/RepListe_Lister/MiniNodeLister.php?w=220&z=0.7&andenstemme&instrument=Both
        - Nodesamling->Andre søgninger ->Renstemt->Begge stemmer
        - Hvis du vil læse mere om hvordan jeg har lavet det kan du læse her: https://audio_signal_music_app.oleviolin.com/
- Tuneren kan oplades med en normal telefon-oplader, idet den har et USB-C oplader stik. (Hvis du har en gammel tuner, så havde den USB-micro stik)
-

Placering



Det nemmeste er, at sætte klemmen ved stemmeskruerne. (Sørg for at G- og D-strengens stemmeskruer ikke ligger vandret begge to.). Cent-visningen kommer frem, når strengen spiller. På Billedet ses ringningen af D-strengen indstillet -2 cent.
(Cent-visningen fremkommer der hvor der står 440 når tuneren ikke måler en tone)

2.1 VIGTIGT: DETTE ER IKKE NEMT

Det er **ikke nemt** at bruge tuneren til at stemme rent.
En cent er en utroligt lille størrelse. Som jeg vil forklare herunder kan øret dog tydeligt høre forskellen på en ren kvint og en tempereret kvint. Men for et målingen på dit instrument er det svært at få en nøjagtig cent-måling,. Det kan også være svært at gentage den samme måling 2 gange.
Trykket af buen på strengen kan godt forandre tonen flere cent.
Det gør jo ikke noget når du lytter, for hvis du presser lige meget med buen på begge strenge, vil du stadig høre den rene kvint!
Men det duer ikke med tuneren.
Jeg gør derfor det, at jeg løfter buen og lader strengen klinge. Du vil kunne måle ”det rigtige” i ca. 3 sekunder efter at du har sluppet med buen. (Det kræver temmelig god bueteknik, og der er også forskel på f.eks. strenge.)
Når jeg først har målt det rigtige en gang prøver jeg ikke at gentage, det tager for lang tid, og det er ikke altid at man kan gentage 2 målinger.
Husk at tuneren med denne metode er en hjælp til dit øre at lære at høre den rene kvint.

For mig er det svært at vide hvilken vej, jeg skal skrue, er tonen for lav eller for høj? Her hjælper tuneren mig.

Jeg fik at vide af min violinlærer som barn at "jeg havde et godt øre", men ligesom de fleste violinspillere kan jeg høre, jeg ofte spiller falskt.
Jeg blev for et par år siden gjort opmærksom på af en meget dygtig musiker (Harmonikaspilleren Buzor Ninic), at jeg ikke spiller særlig rent, og at det var noget jeg burde arbejde med. Jeg kan også høre når jeg optager mit eget spil, at jeg har en udfordring her.
Og jeg kan se det når jeg kigger på min tuner undervejs når jeg spiller.
Når jeg lærer at spille jazz, spiller jeg tempereret rent. Det er nemmere at bruge tuneren til dette idet jeg bare skal sørge for at tonenen rammer den blå firkant øverst i tuneren (som er indenfor +/- 2 cent)
CTG 20 USB clip on tuner (dette er den sorte - den findes også i hvid)
https://www.thomann.de/dk/harley_benton_ctg_20_usb_clip_tuner.htm

3 At stemme rent med en tuner

Ren stemning den rene kvint:

Den rene kvint er 2 hundrededels halv tone (dvs. 2 cent) større end den tempererede kvint. Man stemmer A-strengen til 440 Hz dvs. 0 cent og de andre strenge således.

- **A-strengen 0 cent**
- **E-strengen +2 cent**
- **D-strengen – 2 cent**
- **G-strengen -4 cent**

Vælg 440 Hz som udgangspunkt (eller et tal hvis du skal spille sammen med en harmonika, der har en anden grundstemning. Det er en uskik at stemme harmonikaer til andet end 440 Hz:
I 1939, anbefalede en international akustikforsamling at 440 Hz som standard. Anbefalingen blev senere fastlagt af International Organization for Standardization (ISO) som ISO 16:1975.

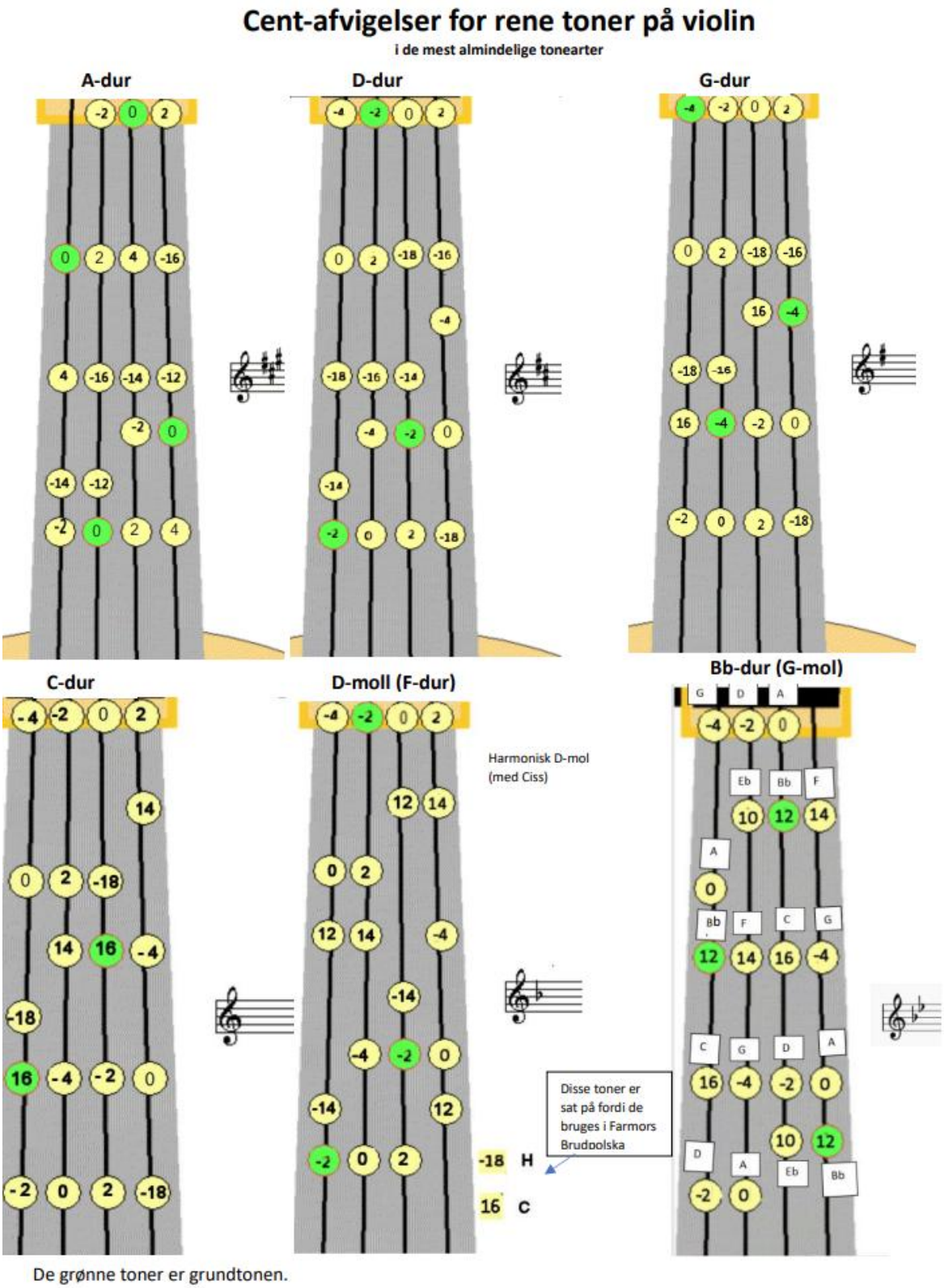
Men OK hvis du skal spille sammen med en harmonika fordi han har blevet forført af en forretning, der mener at en højere grundtone "lyder bedre", så bliver du nødt til, at stemme efter denne harmonikas grund tone. (Du kan bruge tuneren til at måle den med). Du skal stadig stemme din violin rent, selv om du spiller sammen med et tempereret instrument, for violinen lyder bedre når den er rent stemt, og der er tradition for, at **alle violiner altid** stemmes ***rent***.

Når du har stemt A strengen stemmer du E strengen + 2 cent. Det kan være svært at ramme, jeg plejer at løfte buen, og så checke at jeg rammer de 2 cent. Når jeg først ser tallet 2, prøver jeg ikke igen, men spiller A-strengen sammen med E-strengen, og **lytter** til den rene klang. Jeg gør det samme med D-strengen, som sættes til -2 cent, og G-strengen som sættes til -4 cent og stryges sammen med den rene D-streng for at checke at der ikke er svævninger.

Den svævningsfri interval giver en helt speciel klang, som kan læres, hvorefter du kan stemme din violin uden tuner.

Målet er, jo at du kan stemme din violin ved bare at lytte til de rene intervaller, for de rene kvinter er nemt genkendelige.

4 Hvordan svenske spillemænd spiller rent på violin?



Tabellen giver afvigeler i cent i de mest almindelige tonearter.
Når du har fattet baggrunden og bare har brug for en oversigt, kan du bruge denne:
https://spillefolk.dk/omos/generator/da/CentAfvigelser.pdf

4.1 Det er ikke nemt at bruge tabellen til at spille rent på din violin

Måden du bruger tabellen er,

1. Du stemmer din violin rent
2. Du tager en tone ad gangen, og siger til dig selv: ”nu vil jeg lære klangen af denne tone”. Så spiller du tonen og flytter fingeren til at tuneren viser det antal cent forskydning som den pågældende tone skal have. Lytter nøje på hvordan klangen skal lyde af denne tone.
3. Spil tonen sammen med en løs streng.
    a. 1. og 3 finger spiller man med strengen under,
    b. 2. finger med strengen over,
    og lytter efter om det lyder rent
4. Efterhånden bygger du en viden op og kan genkende de rene toner, der bor i din violin.

En anden metode er at flytte til en egn i Sverige, hvor man har tradition for at spille rent, og går i lære hos en spillemand et par år.

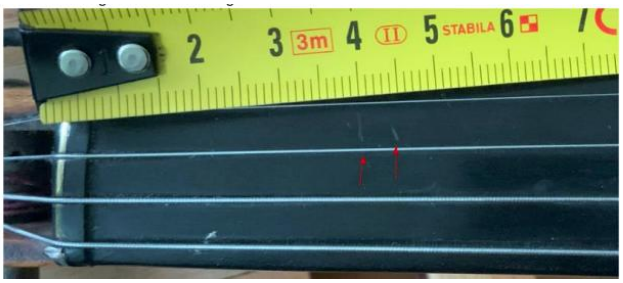
4.2 Stryg sammen med strengen under

En tredje måde er stryge sammen med en ren stemt løs streng.
Du simpelthen bare kan høre de rene toner. Stryg sammen med en løs streng, til det lyder godt.

3. finger stryger du sammen med strengen under. Her får du en ren oktav.

Når du stryger 1. finger, skal du som regel stryge sammen med strengen under. Så får du en tone som er 18 cent lavere end den tempererede. Hvis du stryger f. eks. H-et på 1. finger på A-strengen mod en ren stemt D-streng

Forskellen mellem at spille 1. finger på H-et på A-strengen rent sammen med E-strengen og rent sammen med D-strengen er ca. 22 cent, (idet tonen H to kvinter over A svarer til +4 cent. De 22 cent svarer til ca. 4 mm på A-strengen (Her markeret med blyantstreger efter et eksperiment jeg lavede på min violin.)



Intervallet hedder det syntoniske komma eller Didymos’ komma og er forskellen på den store og den lille heltone 81/80 i frekvensforhold. Dette komma viser sig også idet det er afspejlet i forskellen på den Pythagoræiske og den rene terts.

4.3 Stryg sammen med strengen over

Den lave 2. finger (lille terts) på C (på A-strengen), F (på D-strengen), og Bb (på G-strengen) stryger du sammen med strengen ovenover på henholdsvis E-streng, A- streng og D-streng. Det giver en ren stor terts til strengen over, som er 16 cent lavere end den tempererede. I tabellen, ses værdien -14, -16, og -18 på Når man stryger mod løs henholdsvis E-streng, A-streng og D-streng, det er jo fordi disse tre løse strenge i forvejen er stemt rent med 2, 0, -2 cent. Tonen du har 2. finger på er en ren lille terts i forhold til hendholdsvis A-streng, D-streng og G-streng. En ren lille ters plus en ren store terts giver en ren kvint.
Dem høje 2. finger på C#, F# og H, på henholdsvis A-streng, D-streng og G-streng

Når du først har lært hvordan din violin lyder, når du spiller rent, behøver du ikke nogen tuner mere. Tuneren bruges kun i indlæringsfasen
(Der godt kan tage 2 – 10 år, afhængig af hvor dygtig du er til at lære klangen af rene toner at kende)

Du kan læse mere her:
https://spillefolk.dk/nodesamlingen-2/tips-tricks-for-spillefolk/hvordan-laerer-man-at-spille-rent-paa-violin/
tabellen er taget herfra.
https://spillefolk.dk/nodesamlingen-2/tips-tricks-for-spillefolk/hvordan-laerer-man-at-spille-rent-paa-violin/#sekstonearter

5 Hvad er svævninger og hvordan opstår de?

Stort set alle toner har overtoner. (En ren sinus svingning, som nogenlunde svarer til det man får fra en stemmegaffel har ikke overtoner, men alle andre toner har. Rene intervaller er de intervaller som opstår når tonerne har pæne talforhold. En ren oktav er frekvensen for den høje tone det dobbelte af grund tonen. For en ren kvint er talforholdet 3/2. Da strengelængden er det omvendte af frekvensen, vil kvinten være når strengen er afkortet til 2/3. Det vil sige, at man holder fingeren på 1/3 af strengen.
For en terts er talforholdet frekvensen 5/4

Du kan høre forskellen på rent og tempereret her:
https://spillefolk.dk/omos/generator/en/GenHarm.php
Og også se hvad svævning betyde for et tempereret interval.

Jeg mener at harmonien i musikken opstod ud fra rene intervaller. Det menneskelige øre kan høre de rene intervaller, og det kan forklares ud fra at det er "der hvor overtonerne mødes".
Vores vestlige musik er baseret på at intervallerne ikke er rene. Den tempererede skala er "lige-svævende".
Klaverstemmere stemmer klaveret på øret ved at tælle svævningerne. Hertil kan bruges en metronom. Svævningen af en kvint er 90 BPM (Beats per minute). Dette har jeg målt på min generator.
Et rent interval (ikke tempereret interval er genkendeligt, fordi det lyder anderledes når tonerne ikke svæver.
Man behøver ikke at forstå hvad svævninger er for at høre det.
Forskellen på den tempererede kvint og den rene kvint 1,955cent, det vil sige i Praxis 2 cent.
Forskellen på den rene terts og den tempererede store terts er. 13,7 cent.
Det kan være sjovt at finde dette interval når man f.eks spille farmors Brudpolska og vil spille det rene ciss.
Den rene store terts er lidt lavere end den tempererede det vil sige når man skal spille rent Ciss skal man være ca. 14 cent lavere. (-14 cent)
Den rene lille terts er lidt højre, det vil sige når man skal spille et rent skal man spille ca 13. cent højere

https://spillefolk.dk/omos/MandagsUndervisning/StemmeRent.pdf

Læs mere om "just" tuning her:

https://en.wikipedia.org/wiki/Just_intonation#Five-limit_tuning

Denne side er blevet "disputed" fremmest fordi der mangler henvisninger, og fordi den ikke henviser til bøger eller artikler om emnet. Åbenbart er der ikke særlig meget forskning I dette område.

5.1 Overtoner

- Disse sider er lavet ud fra dette link:
  - Tongeneratoren

Alle toner, skapt af et strenginstrument eller et blæseinstrument indeholder overtoner som er 1,2,3,4 …. grundtonen.
(De fleste instrumenter består af en streng, der vibrerer eller er et blæseinstrument)
(Sjov fakta: Dette gælder dog ikke kirkeklokker og zylofoner og den slags)
Med instililingen Beat Frequency (1 pr 5 sec) 440 Hz mod 440.2 Hz, Kan man på den sorte tidslinie se hvordan den ene top langsomt overhaler den anden. Slå Hear Root Hear second voice til fra på fluebenet for at se den ene tone for sig. I det blå spektrum der er et udtryk for tonerne og deres overtoner, kan man se hvordan svævningen er forskellig for de forskellige møder af overtoner.

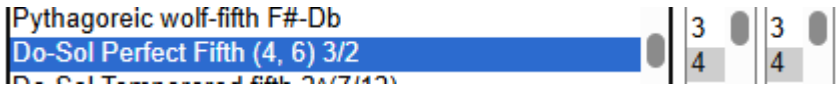


Instruks:

Når du trykker på den grønne start knap (Start) vil der dannes to toner først som tempereret kvint det vil sige:

Frequency 1: 440 Hz
Frequency 2: 659.2551 Hz (700 Cent)

Ved at vælge ”Do-Sol Perfect Fifth (4,6) 3/2” i tabellen, kan du høre den rene kvint



Frequency 1: 440 Hz
Frequency 2: 660 Hz (701.955 Cent)

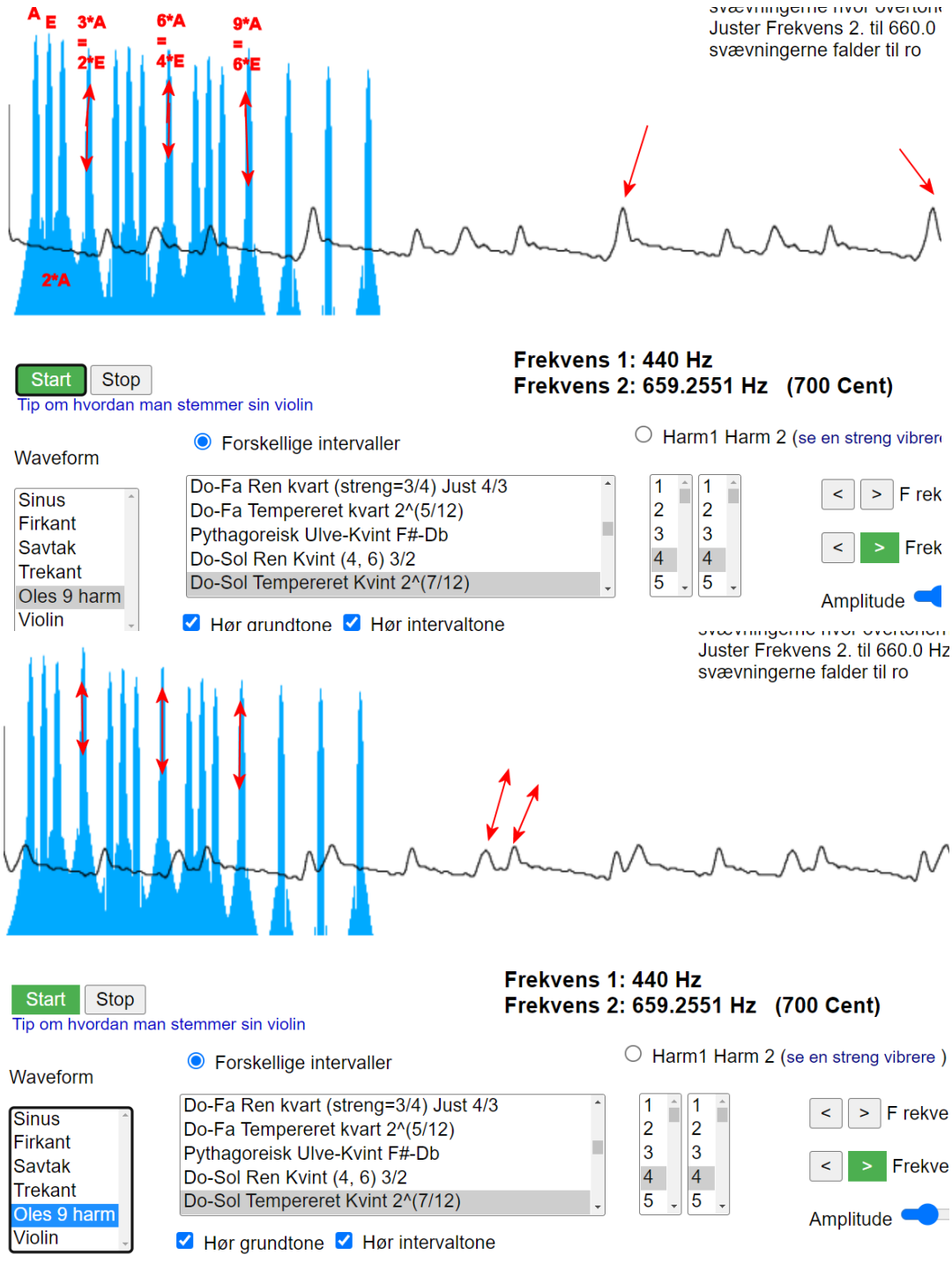
Du kan også vælge at gå gradvis fra den tempererede til den rene til den tempererede kvint ved at trykke på den grønne Frequency 2 knap (< > Frequency 2:) 7 gange. Lyt og se mens du trykker på hvordan de høje toppe holder op med at svæve læg også mærke til hvordan den sorte tidslinje ligesom ”falder til ro” og bliver ensartet, når svævningerne i overtonerækken hører op.

Som nævnt i indledningen er generatoren ikke lavet til at lyde godt (for det kunne jeg ikke finde ud af), men for at illustrere forskellen på en tempereret og en ren kvint.

OBS: i det blå spektrum skal du kigge efter variationen af de højeste toppe. Der er også en del støj i bunden, men den er så langt lavere i lydniveau at den ikke kan høres.

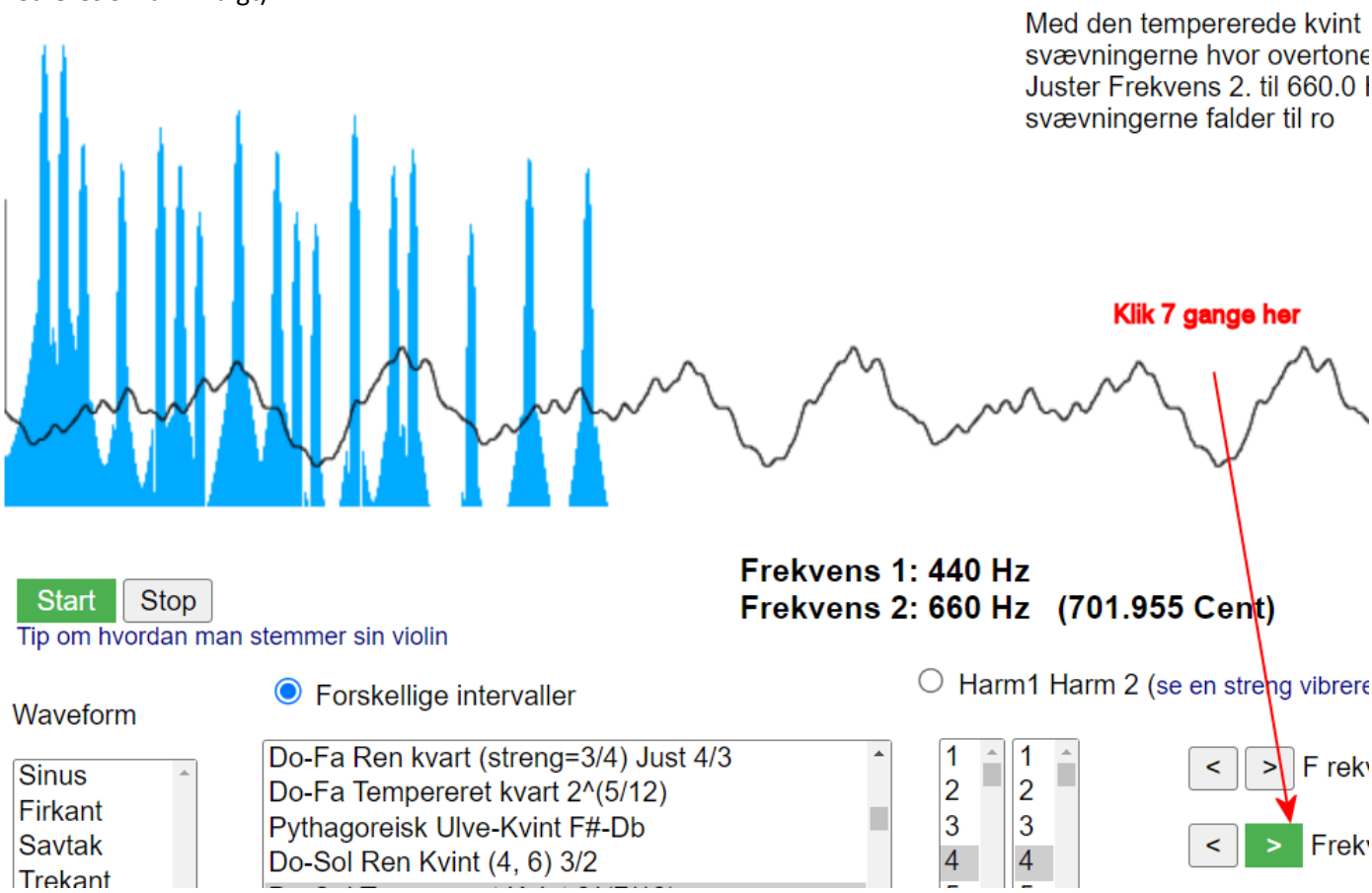
5.2 Svævninger

Svævninger opstår når to toner mødes som ikke har helt den samme frekvens, men hvor frekvenserne ligger meget tæt. Bølgetop og bølgedal, vil nogen gang falde sammen, nogen gange vil bølgetop møde bølgetop. Lydtrykket er summen af de to bølger. Dvs. at nogen gange forstærker de to bølger hinanden, andre gange udligner de hinanden. Profesionelle klaverstemmere tæller disse svævninger, når de stemmer kvinterne tempereret.



På billedet her ses en tempereret kvint på forskellige tidspunkter.
Det blå spektrum viser at 3. harmoniske af A ikke falder sammen med 2. harmoniske af E, de vil stå og sværve.
Den sorte graf viser tidsfunktionen, og man se at bakketoppen løber sammen, og laver en højere top ind i mellem, det er denne højere top der forklarer svævningen. Fænomenet ses bedst (på den sorte tidskurve) med ”Oles 9 harm” valgt.

Hvis man trykker 7 gange på den grønne > knap. Vil man langsomt bevæge sig til den rene kvint som er 702 cent (≈701,955 på billedet) overtonesøjlerne vil holde op med at svæve, og bølge-billedet vil også fryse, (ses bedst med Oles 9 Harm valgt)



Når frekvensforholdet her et lige tal-forhold f.eks. 2/3 som forholdet mellem A og E i en ren kvint, så holder svævningerne op. I 1600 tallet fandt man ud af at man ikke kunne stemme et klaver i alle tonearter med rene kvinter, så man lærte at tælle svævningerne, på en måde sådan at alle kvinter blev forstemt en lille smule. Det at kunne spille i alle tonearter er vigtigere, end at intervallerne lyder godt. Men når man spiller 2 stemt folkemusik med violin, kan man godt tillade sig at spille "gammeldags helt rent". Den tempererede kvinten ligger to hundrededels halvtone (=2 cent) lavere end den rene kvint (da cent måler temperere kvinter siger man at den rene kvint er 2 cent større. Den rene store terts er 13,7 cent mindre end den temperere. Mens den rene lille terts er 15,6 cent større en den tempererede.

Du kan høre og se de forskellige intervaller her
https://spillefolk.dk/omos/MandagsUndervisning/GenHarm1.htm
Hvor man også kan gå gradvis fra tempereret til ren kvint.

- En violin klinger bedre når den er ren stemt
  - Fordi de løse strenge klinger med
  - For Hardanger fele hvor der er løse undrstrenge, er dette fænomen endnu vigtigere
- Det er nemmere at stemme en violin rent når man stemmer rent
  - Svævningerne er tydeligt at høre, og tonen lyder anderledes når den er ren
  - Det er ligsom Intervallet falder til ro
- Andenstemmer lyder bedre når man spiller med rene intervaller
  - Du kan på spillefolk under Nodesamling Andre Søgninger finde renstemte stemmer
  - https://spillefolk.dk/nodesamling/RepListe_Lister/MiniNodeLister.php?w=220&z=0.7&andenstemme&instrument=Both
- OBS: Rent spil må kun benyttes når man spiller/synger sammen med instrumenter, der kan spille rent.
  - F.eks. to violiner, eller barbershop sang.
  - Hvis du spiller sammen med klaver, guitar eller harmonika, skal du altid spille tempereret.
  - Derfor er det en fordel at du godtnok stemmer dit instrument rent, men når du øver dig, sørg for at ramme 0 cent det vil sige tempereret rent.

- Det er ”sværere” at spille tempereret rent end ”just” rent, fordi overtonerne giver dig vejledning i a at lave just rene intervaller
- Men ”just rent” har mange bagdele, bl.a.
  - det er umuligt at lave et klaver, der spiller just rent
  - All vesterlansk musik siden 1700 har været tempereret ren
  - Med tempereret

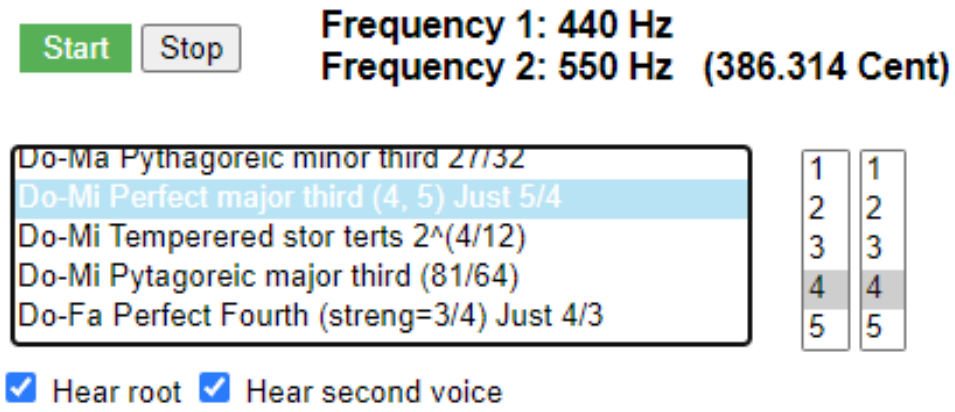
All musik i dag er som udgangspunkt tempereret. At spille med ”just” rene intervaller er et ekstra krydderi, man kan bruge i de ganske få tilfælde man spiller tostemt violin, eller synger barbershop.

Og dog: Der er tradition for at når man stemmer sin violin, så stemmer man den just ren, altså 2 cent ”for store” kvinter i forhold til den tempererede kvint.

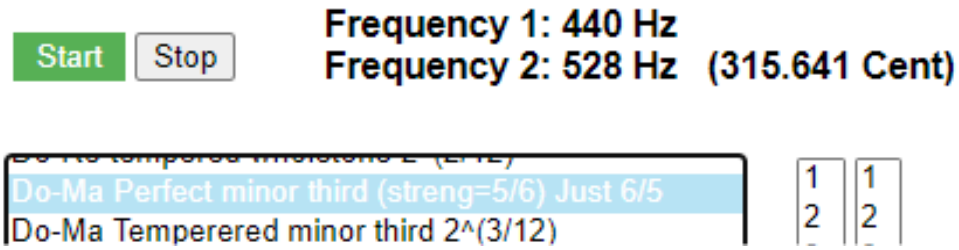
Den rene terts

Det kan være interessant at spille den rene terts

Den rene store terts er ca 14 cent lavere mens den rene lille terts er ca. 16 cent højere end den tempererede.



Stor terts er 13,686 cent (omtrent 14 cent) lavere end den tempererede terts (som er 400 cent eller 4 tempererede halve toner)



Den rene lille terts er 15,64 eller omtrent 16 cent større end den tempererede lille terts som er

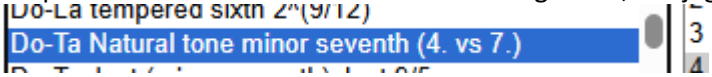
Mit system til rene toner er kaldet 5-limit tuning fordi den er bygget af rene kvinter (og rene kvarter som jo er en underkvint til oktaven) og rene tertser (store og små, hvor den lille kvint er en ren stor underterts til den rene kvint.

Den rene terts er karrekteriseret af tallet 5 idet den rene terts kommer på 1/5-del af strengen, mens kvinten kommer på 1/3-del af strengen

https://en.wikipedia.org/wiki/Just_intonation#Five-limit_tuning

5.3 Den rene lille septim

Mange barbershop sangere (som jo også synger rent) og andre folk med godt gehør, kan godt lide 7/4 tonen for den lille septim. Da dette ikke er en ”five-limit-tuning” tone, har jeg ikke beskæftiget mig med dette interval.



6 Historisk og matematisk baggrund

Musik har altid været en del af menneskelig aktivitet, formentlig har mennesket kunnet synge før man kunne tale, men vi kan kun gætte.

43.000 år gamle fløjter lavet af fugle- og mammut-ben er fundet i de Schwabiske Jurabjerge i Sydtyskland.

Vi ved at Sumererne, der skabte forløberen til astronomi, og matematik 3000 å f. Kr var glade for musik.
Den første nedskrevne musik findes fra Ugarit (på grænsen mellem nuværende Syrien og Libanon) ca. 1400 år f. Kr.
De fleste historiske gennemgange af musikkens historie starter med Pythagoras, der var født på Samos ca. 500 år f. Kr. Pythagoras rejste til Egypten, hvor han har lært en del matematik, og flyttede senere til byen Croton i Syditalien, som var en græsk koloni. Her startede han et mystisk selskab, der troede på matematik (Bl.a. at 1+2+3+4=10 var noget helligt). Han forbød sine disciple at skrive noget ned. Pythagoras studerede også musik. Han fandt ud af at når man forkortede en streng til 2/3 af sin længde, får man det interval man kalder en kvint, som var meget vellydende. Han mente også at den harmoni som musikken udgav, kunne bruges til at forstå planeternes baner. Musik blev derfor studeret sammen med fysik og astronomi helt frem til middelalderen. Mange antikke græske filosofer beskæftigede sig med musik, harmoni og astronomi. Specielt interesserede man sig for det man kaldte epimoriske talforhold i strenglænden. (2/3, ¾, 4/5 , 5/6 osv. af strengen.)
Den berømte astronom Claudius Ptolemaios fra Alexandria lavede ca. 100 år e. Kr en opsummering af antikkens musikteori. Min violinlærer havde fortalt en del om de forskellige skalaer.

Filosofen Boethius (ca. 477–524) skrev værket *De institutione musica*, som blev standard-lærebogen i musik i hele middelalderens Europa. Han viderebragte de **pytagoræiske principper**, hvilket gjorde dem til absolut dogme i den katolske kirke og den gregorianske sang.
Ptolemaios lærebøger om musik, blev først oversat til latin (fra arabisk) i 1100-tallet.
Da **polyfonien** (flerstemmigheden) og **akkordmusikken** for alvor udviklede sig i renæssancen, begyndte skalaen at skabe problemer. Især terts-intervallerne (f.eks. fra C til E) lyder meget skarpe og upræcise i det pythagoræiske system.
Komponister og musikere fik brug for et system, hvor man kunne spille i alle tonearter og bruge fyldige akkorder. Derfor udviklede man gradvist andre stemningssystemer, hvilket i sidste ende førte til den **ligesvævende temperatur**, som vi stemmer klaverer og guitarer efter i dag.
I 1482 argumenterede den spanske musikteoretiker **Bartolomé Ramos de Pareja** for, at man skulle droppe den pythagoræiske beregning af tertser (som havde det komplekse forhold 81:64) og i stedet bruge det naturlige, harmoniske forhold **5:4** for en stor terts.

- **Resultatet:** Tertserne blev fuldstændig rene, bløde og behagelige at høre på.
- **Problemet:** Systemet fungerede kun så længe, man blev i én enkelt toneart. Hvis musikken bevægede sig væk fra grundtonen, blev andre intervaller ekstremt falske (de såkaldte ulveintervaller).
- Denne type af stemning er den vi (på engelsk) kalder **just** stemning i dag.

I starten af 1700 tallet havde man opfundet flere forskellige metoder at stemme orgler, og cembalo (og klaver, der blev opfundet i denne periode). Der var stadig en del der advokerede, at man skulle bruge den juste stemning som jo gav smukkere intervaller hvis man bare holdt sig i få tonearter.
Da Johannes Sebastian Bach skrev "Das Wohltemerierte Klavier" i 1722 24 sonater (12 i alle mol og 12 alle dur-tonearter (bind 2. kom i 1744) så var den musikalske verden solgt til stanglakrids. Der var ingen vej tilbage.
Musikken har været veltemperet siden. I 1700 var der flere forskellige måder at temperere musikken på. Man ved ikke hvilken temperatur Bach brugte. Vi ved at det *ikke* var den temperatur som vi bruger i dag. På Bach's tid havde hver toneart sin egen karakter.

Allerede 1605 havde den flamske matematiker Simon Stevin foreslået, at man brugte tallet $\sqrt[12]{2}$ til at lave en ligesvævende skala. Han var inspireret af Gallileo Gallileos far Vincenzo Gallilei, der var elev af den berømte italienske musikteoretiker Gioseffo Zarlino. Desværre bliver Simon Stevins værk først udgivet i 1880-erne altså næsten 300 år efter at de er skrevet. Siden dette tidspunkt har man overvejende brugt den ligesvævende tempererede skala i vestlige musik kultur.

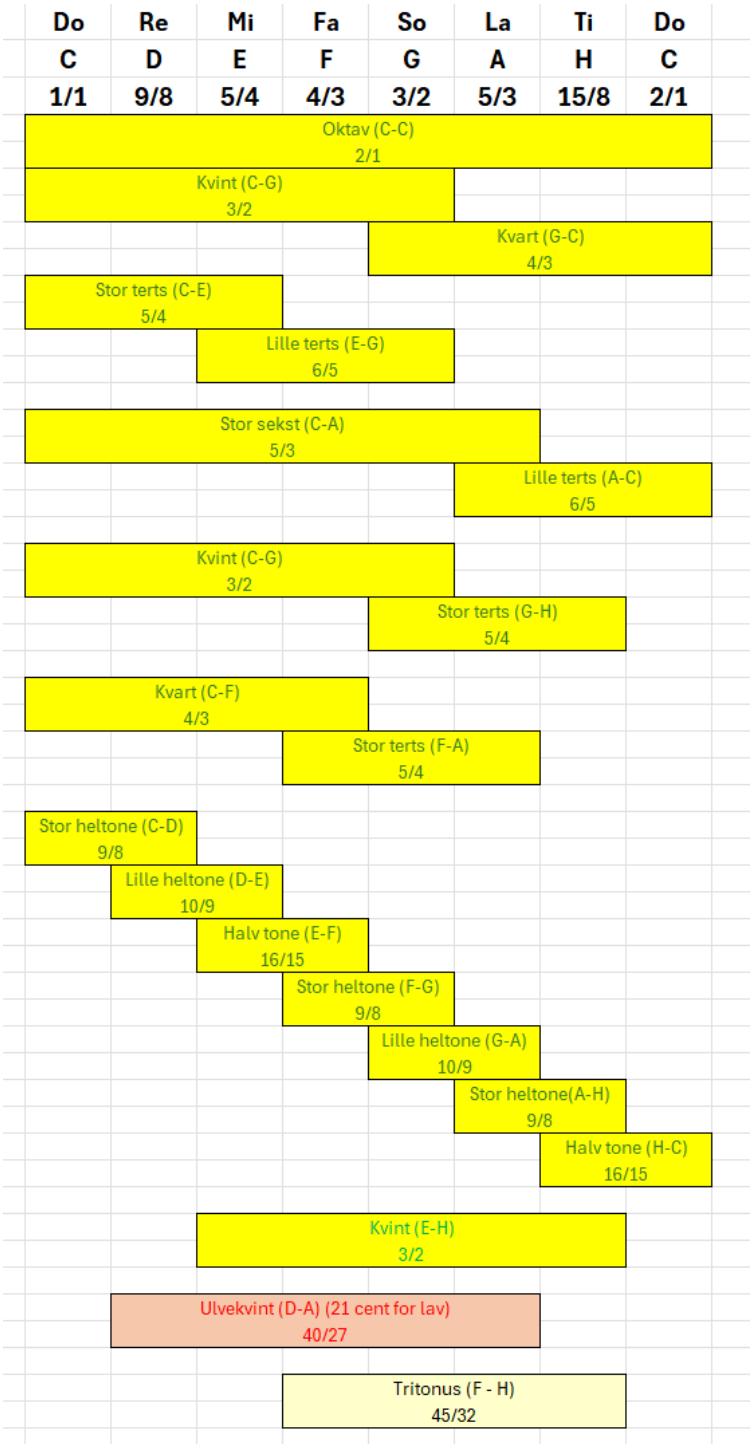
Den tolvte rod af to fremkommer af, at man siger hvis der er 12 lige store halvtoner på en oktav.

$x^{12} = 2 => x = \sqrt[12]{2}$ = 1,059463



På en guitar ser man dette ved at afstanden mellem hver halve tone er ca 6% kortere for hver tone. Efter 12 toner er den blevet halvt så kort- (Jeg har kopieret to 12. bånd ind i første bånd på billedet, sådan at det fremgår tydeligere)

7 Den "juste skala"



Det er det muligt, at lave en skala med rene intervaller. Her ved siden er en undersøgelse af en sådan dur skala, der er bygget op af rene kvinter, rene kvarter og rene tertser.
Frekvens-forhold er valgt i tabellen fordi når man ganger frekvensforhold sammen får man det samlede interval. Strenglængder er den omvendte brøk, men her kan man ikke bare gange og dividere, for at regne det samlede interval ud.
Det ses at en ren kvart plus en ren kvint giver en ren oktav.
Man ser at en ren kvart + en ren kvint giver en oktav. En ren stor terts + en ren lille terts giver en kvint. Men for at lave en stor terts, bliver man nødt til at have to forskellige størrelser på heltonen. Forskellen på den store og den lille heltone er 81/80 og kaldes Didemus komma eller det syntoniske komma, og det er dette komma, der gør at den pythagoræiske terts lyder grimt.

Kvarten + en stor terts giver den store sekst.
Ligesom der er tilnærmelser og problemer med den tempererede skala, så er der også tilnærmelser og problemer med den "juste" skala.

1. Man bliver nødt til at have to forskellige heltoner (9/8 og 10/9 i frekvensforhold)
2. De fleste intervaller mellem forskellige toner i skalaen giver pæne rene intervaller. Kvinten fra D til A i en just C-dur skala, gør ikke. Hele ideen med den juste skala er, at man kan flytte tonerne lidt når man spiller i andre tonearter. Det kan man når man synger. Når man spiller violin, er man lidt begrænset af de stemte strenge. Eksemplet er i C-dur, i D-dur vil ulvekvinten være mellem E og H.

Den nemmeste måde at lære den juste skala er at sammenligne tonerne med den nærmeste løse streng. Man kan også bruge en tuner der kan vise cent.

https://spillefolk.dk/nodesamlingen/tips-tricks-for-spillefolk/hvordan-laerer-man-at-spille-rent-paa-violin/#sekstonearter

Violinen klinger smukkere når man spiller rent, men når man spiller sammen med Harmonika-er og guitarrer anbefales man spiller tempereret. Dette er jo normen i den vestlige musik kultur.

8 Den Pythagoræiske skala

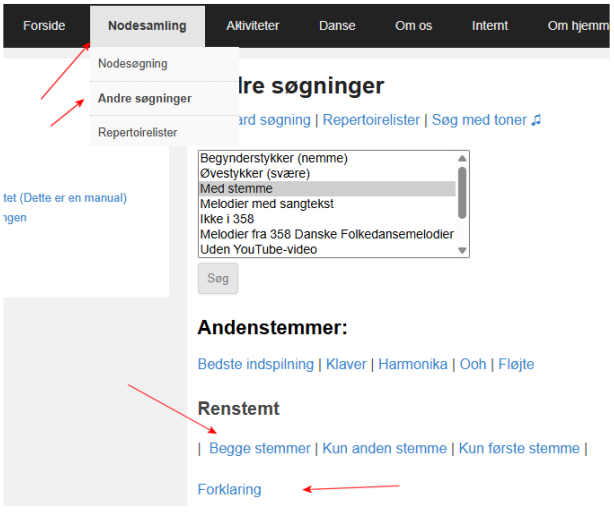
Ca. 500 år f. Kr. fik Pythagoras en lidt anden idé til hvordan man laver tonerækkefølgen. Han udgik fra kvinten og kun kvinten, vi skal se, at Pythagoras blev modsat af mange videnskabsmænd allerede i antikken, alligevel kom hans idé til at præge den vestlige musik. Vi har set hvordan man ved at lægge to kvinter sammen får en hel tone. Hvis man lægger en kvint ovenpå får man det der hedder en stor sekst. Og hvis man lægger endnu en kvint på, så får man en tone der ligger tæt på tertsen (3*3*3*3)/(2*2*2*2*2*2) = 81/64 er ikke det samme som en ren terts på 5/4.
Didimos, der levede ca. 100 år f. kr. kritiserede Pythagoras metode. Selv om man den gang kunde regne med strengelængder og ikke frekvenser, så kunne han godt regne ud at der var en 81/80 til forskel. Dette forhold kalder man Didimos komma eller "Det syntoniske komma". Det er 21,5 hundrededele af en tempereret halvtone (dvs. 21,5 cent), og det gjorde at man igennem middelalderen, hvor man brugte den pytagoræiske stemning ikke rigtig kunne lave akkorder i vores forstand. Man fandt ud af at hvis man lagde 12 kvinter oveni hinanden (og dividerede med 2 hver gang man passerede en oktav, så kom man til sidst tilbage til grundt tonen, og man havde skabt en fin 12-tone skala, hvor man så kunne udvælge nogle 7-tone skalaer og spille i. Nu er det sådan at ligegyldigt hvor mange ganger man ganger med 3 og dividerer med 2, så får man aldrig et 1-tal. Der en lille forskel. Nærmere bestemt 24 cent (altså ca. en kvart halvtone)
Når jeg i denne fremstilling har valgt ikke at starte med Pythagoras, så er det fordi jeg mener at rent fysisk musikalsk så kom de rene intervaller først, og at Pythagoras sådan set tog fejl når han udgik fra kun kvinten. På den anden side: Den vesteuropæiske musikalske tradition er grundlagt ud fra Pythagoras' fejltagelse. Og jeg er ikke ude på at nedbryde denne traditon, der jo i dag har udbredt sig til resten af verden. (Begge skalaopfattelser indeholder kompromis'er). Svensk violin spillemandsmusik og barbershop sang forstås bedst ud fra den "just"-e skala. Når man spiller jazz, pop og klassisk, så *skal* man spille tempereret. Ja bare der er en harmonika med i orkesteret, så bør man spille tempereret.

9 Ren stemt folkemusik

Når man spiller to-stemt svensk violin musik, eller når man synger Barshop sange, eller når man spiller på Hardangerfele, så har man muligheden for at justere fingrene efter det, der lyder smukkest. Det gør musikken når der ikke er svævninger i overtonerækken.
Jeg mener, jeg mener at dette er udtryk for den oprindelige musik.

Når man spiller Hardangerfele, er grundstemningen "med A-bas". Det vil sige at den er stemt "A-D-A-E".
(I situations tegn, fordi hardangerfeler er som regel stemt en tone højere det vil sige H-E-H-F#)
Der findes mange stemninger af felen, opkaldt efter lyset om sommermorgenen, hvor man stemmer felen om. (grå-lys, grønt, troll-stillet osv.)
Understrengene stemmes D-E-F#-E (hvis vi udgår fra en violin stemt fele). Kvinter og kvarter er rene, og understrengene guider dig til at spille rent, fordi de ringer jo kun med når du spiller rene toner på felen.

Svenskere stemmer violinerne op til A-bas, når de spiller i D-dur og A-dur. Det gør det nemmere at få violinen til at klinge. Hvis man skal spille i G-dur (eller andre tonearter f.eks. Bb-dur) stemmes G-strengen ned. ("G-strängen går ju opp och ner som en Jo-jo, när man spelar på stämma" har jeg hørt en svensk spillemand kommentere til et spillemandsstevne.)
Når man spiller "Två fioler", spiller man rent, violinen klinger bedre, og stemmerne klinger bedre.



Jeg har kunstigt lavet disse 2. stemmer på denne side:
Hvis man eller kan holde tonen (og takten) ud, kan man lære hvordan renstemt lyder. Den rigtige måde er jo at lytte på musik, og spille sammen med nogen der kan.

10 Flere dokumenter

Du kan finde flere dokumenter i denne genre her:

https://spillefolk.dk/omos/MandagsUndervisning/tuner/