

Gamme tempérée

Fréquences des notes (en hertz)

■ Fréquence de référence

La fréquence du la_3 est fixée à 440 Hz.

■ Octaves

Le rapport des fréquences de deux notes à l'octave est de 2.

"Monter d'une octave" équivaut à "multiplier la fréquence par 2". Par exemple
fréquence du $la_3 = 440$ Hz; fréquence du $la_4 = 880$ Hz; fréquence du $la_5 = 1760$ Hz; etc.

"Descendre d'une octave" équivaut à "diviser la fréquence par 2":
fréquence du $la_2 = 220$ Hz; fréquence du $la_1 = 110$ Hz.

■ Demi-tons

La gamme tempérée est caractérisée par des demi-tons égaux. Le rapport des fréquences de deux demi-tons est r .

"Monter d'un demi-ton" équivaut à "multiplier la fréquence par r ".

L'octave étant partagée en 12 demi-tons égaux, on peut dire que "monter d'une octave" équivaut à "monter de 12 demi-tons", ce qui conduit à l'équation

$$2 = r^{12}$$

On peut maintenant en déduire le rapport des fréquences de deux demi-tons

$$r = \sqrt[12]{2} \approx 1.05946$$

■ Fréquence d'une note

Selon la règle "monter d'un demi-ton" équivaut à "multiplier la fréquence par r ", on peut calculer la fréquence des notes:

fréquence du $(la^{\sharp})_3 = (440 \text{ Hz}) \times r \approx 466.16$ Hz

fréquence du $(si)_3 = (440 \text{ Hz}) \times (r^2) \approx 493.88$ Hz, etc.

Selon la règle "descendre d'un demi-ton" équivaut à "diviser la fréquence par r ", on peut calculer la fréquence des notes:

fréquence du $(sol^{\sharp})_3 = (440 \text{ Hz}) / r \approx 415.3$ Hz

fréquence du $(sol)_3 = (440 \text{ Hz}) / (r^2) \approx 392$ Hz, etc.

La formule est donc

$$\text{fréquence (note)} = (440 \text{ Hz}) r^n$$

où n est le nombre de demi-tons entre la note et le la_3 , compté positivement vers le haut ou négativement vers le bas, par exemple

$$\text{fréquence (do}_4) = (440 \text{ Hz}) r^3 \approx 523.251 \text{ Hz}$$

$$\text{fréquence (ré}_3) = (440 \text{ Hz}) r^{-7} \approx 293.665 \text{ Hz}$$

■ Tablette des fréquences (avec *Mathematica*)

$$r = \mathbf{N}[\sqrt[12]{2}]$$

1.05946

```

octave[3] = Table[440 * r^k, {k, -9, 2}]
{261.626, 277.183, 293.665, 311.127, 329.628,
 349.228, 369.994, 391.995, 415.305, 440, 466.164, 493.883}

octave[k_] := 2^(k-3) * octave[3]

tabelle3 = Table[octave[k], {k, 0, 9}];

NumberForm[
  TableForm[Transpose[tabelle3], TableHeadings -> {"do", "do#", "ré", "ré#", "mi",
    "fa", "fa#", "sol", "sol#", "la", "la#", "si"}, Range[0, 9]], 5]

```

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
do	32.703	65.406	130.81	261.63	523.25	1046.5	2093.	4186.	8372.	16744.
do#	34.648	69.296	138.59	277.18	554.37	1108.7	2217.5	4434.9	8869.8	17740.
ré	36.708	73.416	146.83	293.66	587.33	1174.7	2349.3	4698.6	9397.3	18795.
ré#	38.891	77.782	155.56	311.13	622.25	1244.5	2489.	4978.	9956.1	19912.
mi	41.203	82.407	164.81	329.63	659.26	1318.5	2637.	5274.	10548.	21096.
fa	43.654	87.307	174.61	349.23	698.46	1396.9	2793.8	5587.7	11175.	22351.
fa#	46.249	92.499	185.	369.99	739.99	1480.	2960.	5919.9	11840.	23680.
sol	48.999	97.999	196.	392.	783.99	1568.	3136.	6271.9	12544.	25088.
sol#	51.913	103.83	207.65	415.3	830.61	1661.2	3322.4	6644.9	13290.	26580.
la	55	110	220	440	880	1760	3520	7040	14080	28160
la#	58.27	116.54	233.08	466.16	932.33	1864.7	3729.3	7458.6	14917.	29834.
si	61.735	123.47	246.94	493.88	987.77	1975.5	3951.1	7902.1	15804.	31609.

```

Export["Tabelle.html", PaddedForm[TableForm[Transpose[tabelle3]], {6, 1}]]

Tabelle.html

```

- **Lien hypertexte vers la page mère: Musique**

<http://www.deleze.name/marcel/physique/musique/>