



POLITECNICO  
DI MILANO



# HW1 – SC

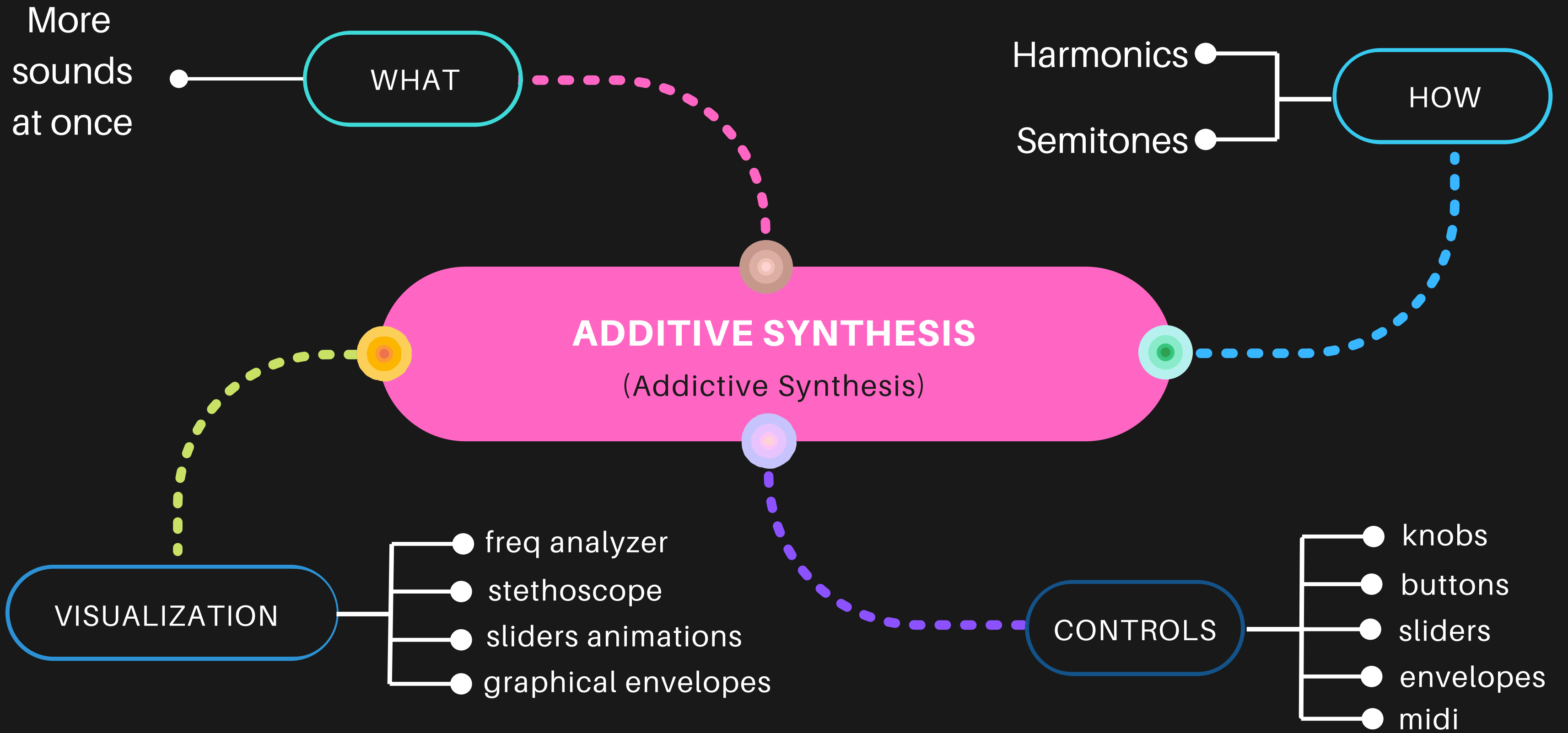
Additive Synthesis



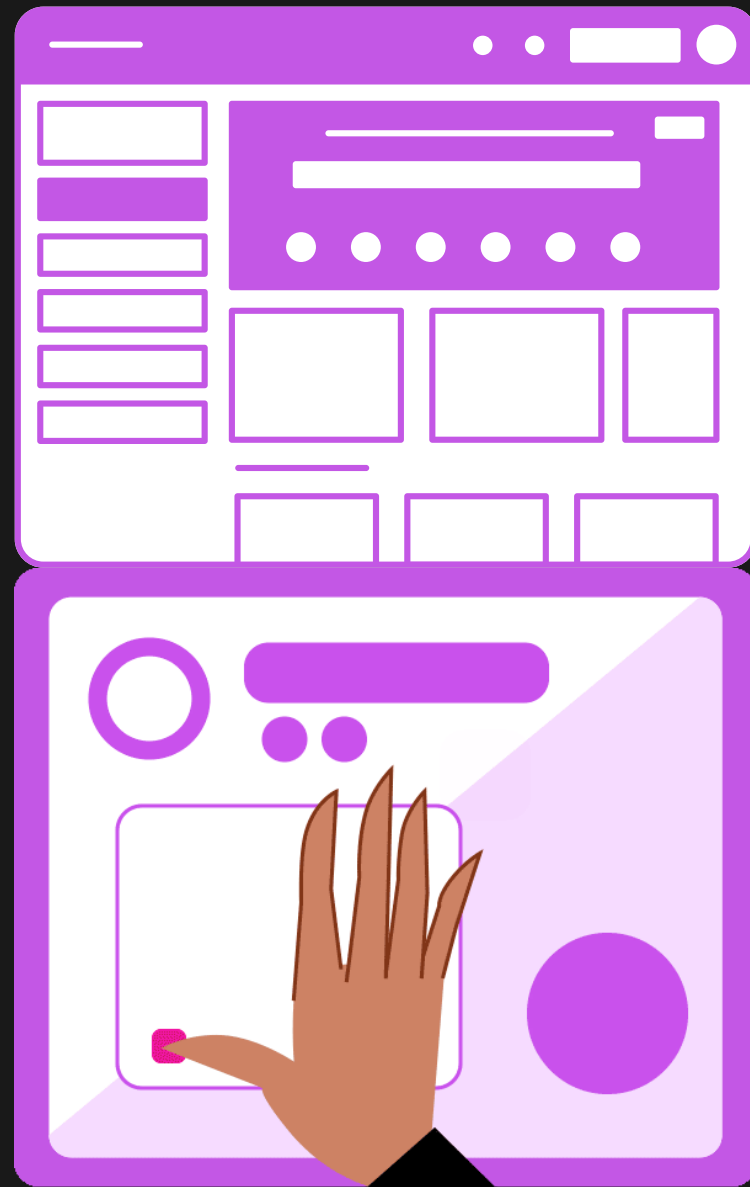
**BeetleJUCE**

Adriano Farina  
Alessandro Gorni  
Giuseppe Risitano  
Enrico Regondi  
Rebecca Superbo

May 25, 2022



# GUI



Spectral content

Stethoscope

Sliders

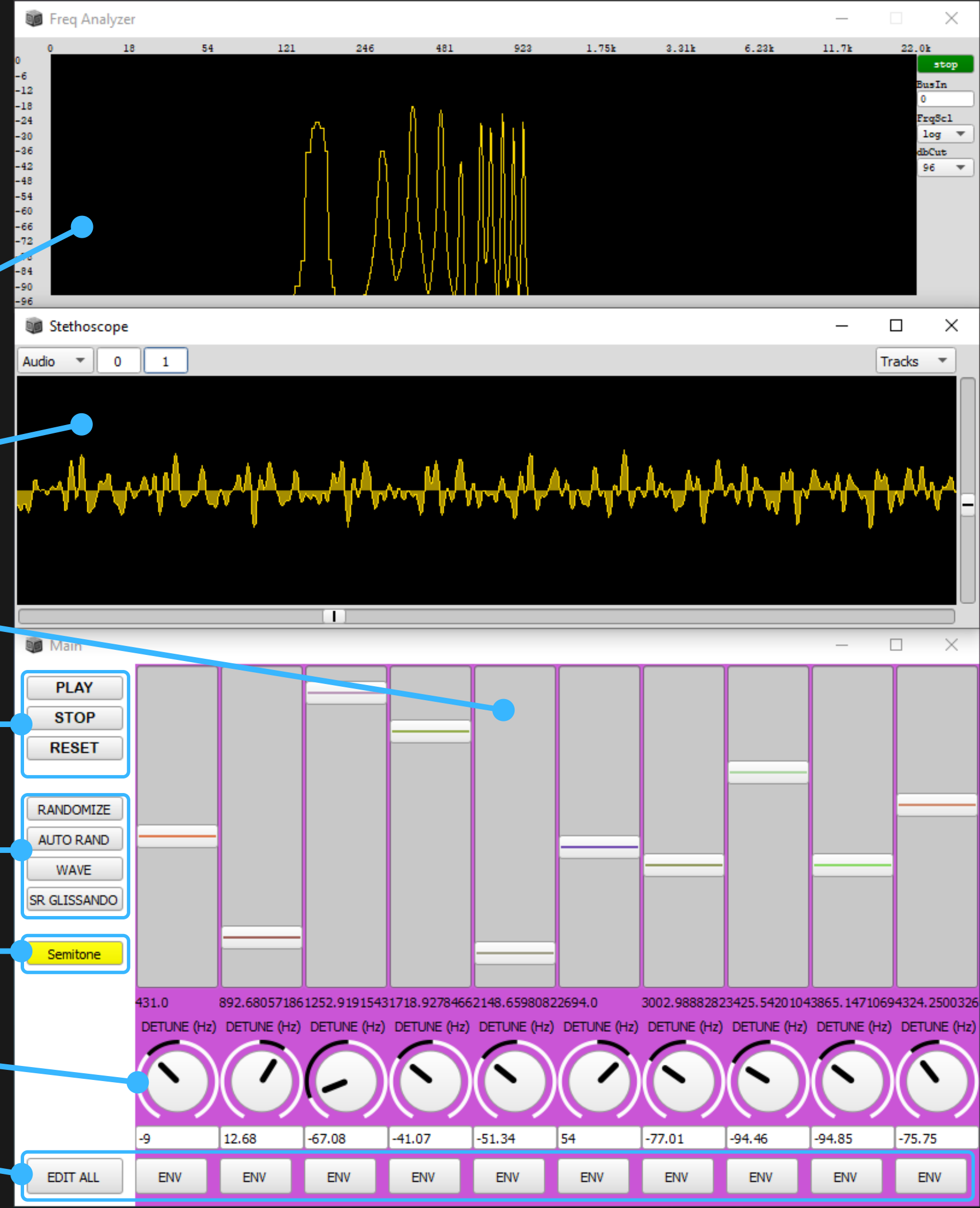
Main controls

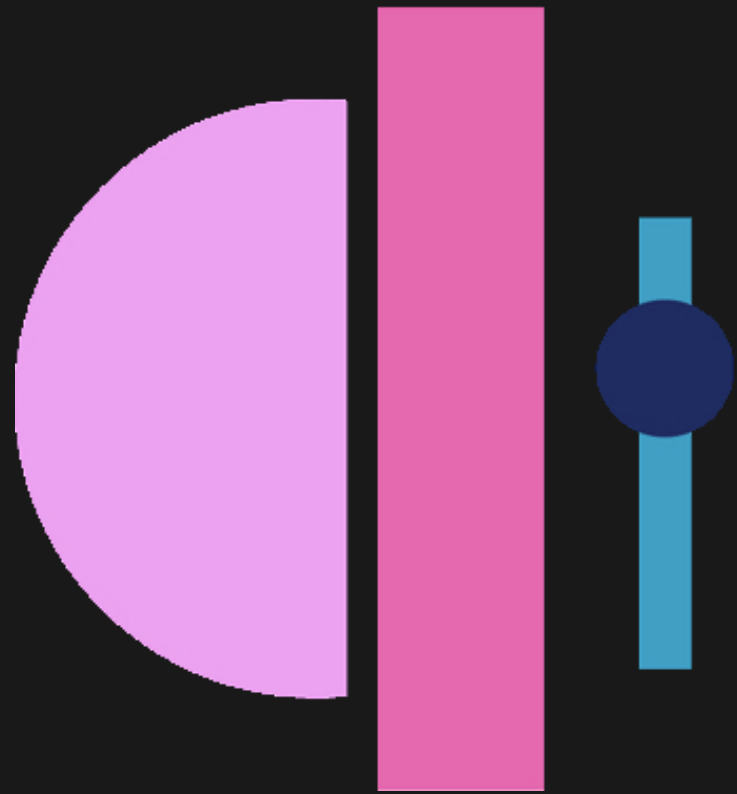
Functions

Toggle semitones

Detunes

Edit envelopes

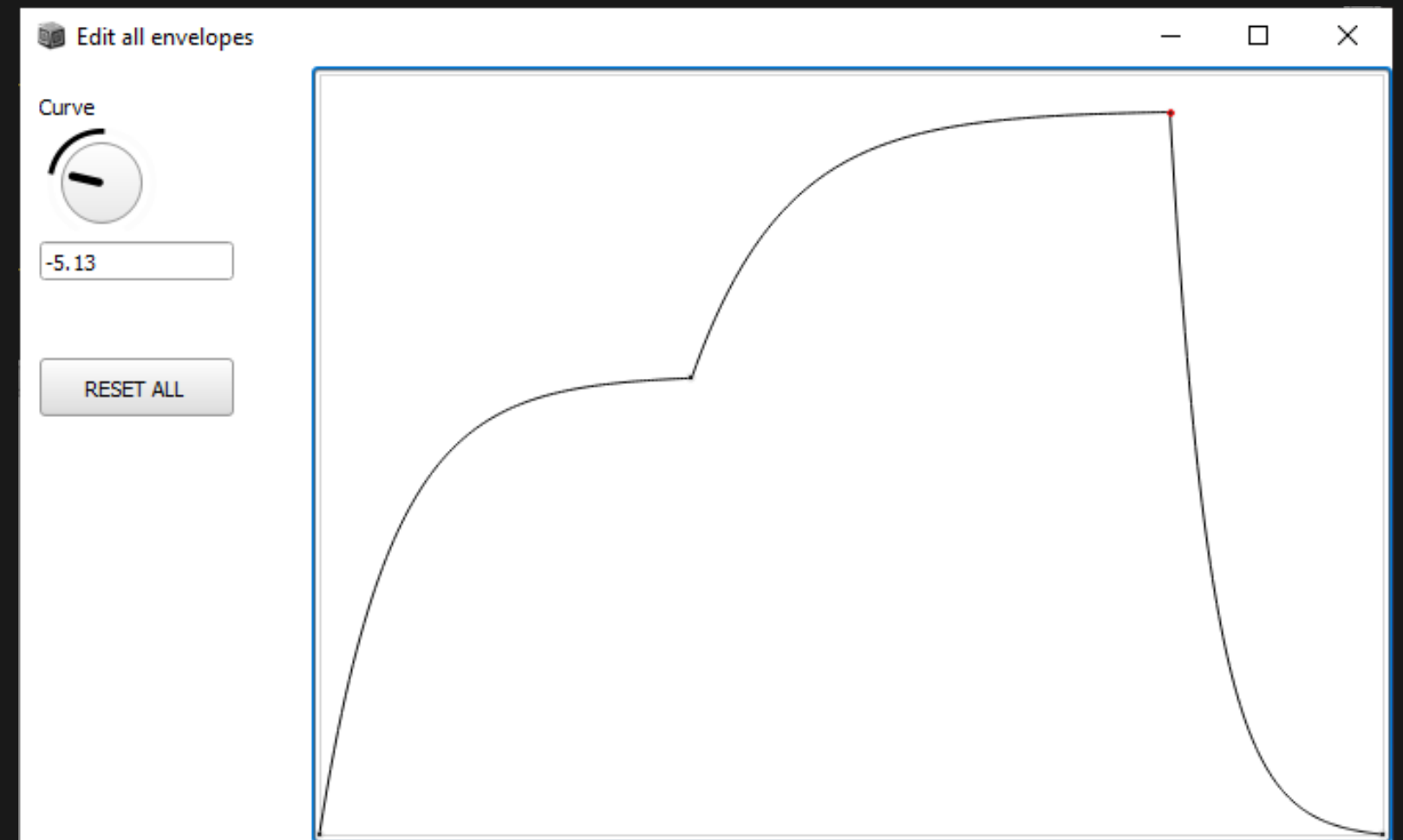


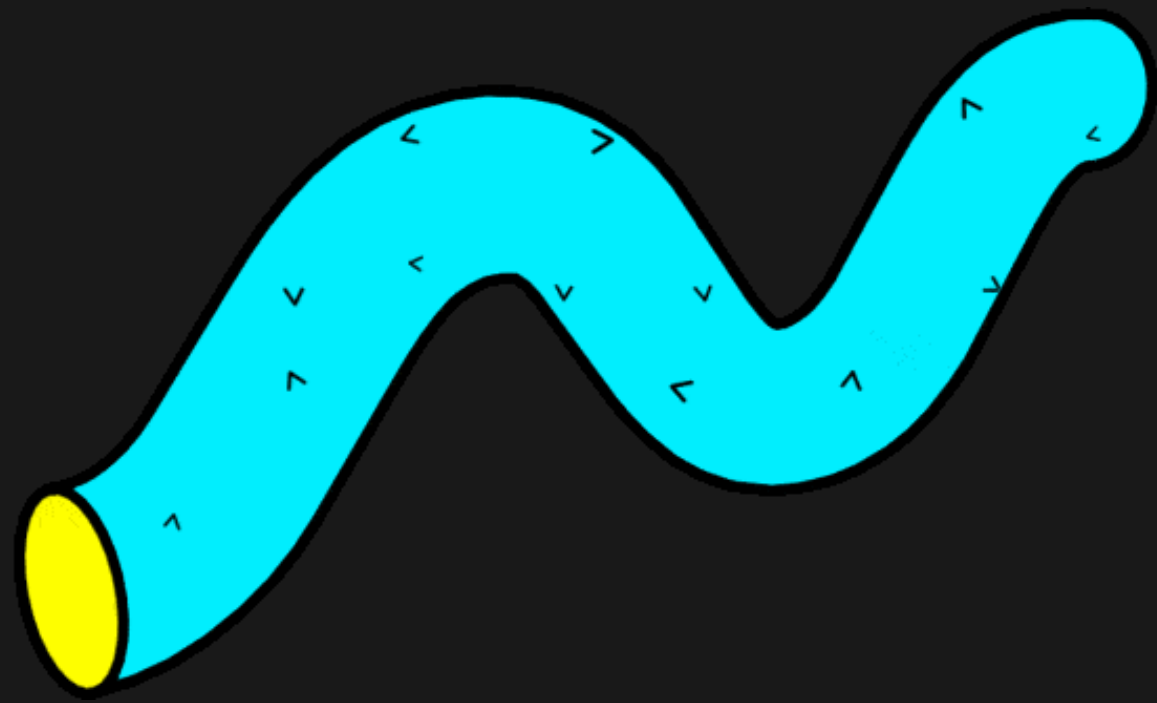


# Envelopes

**ADSR** parameters *editable*

- Grab nodes
- Curvature
- Reset
- **Draw** your envelope!



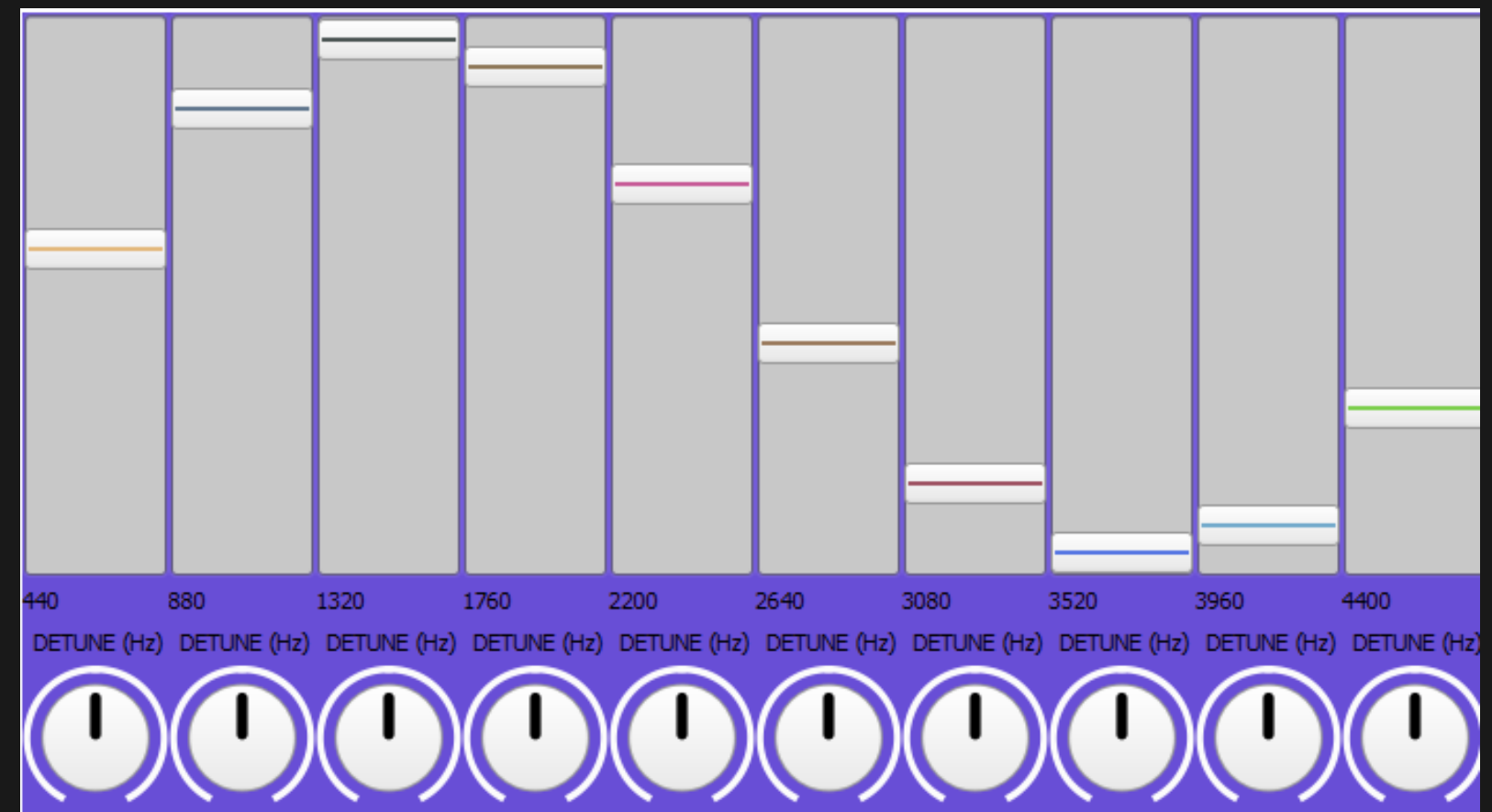


Amplitude  
Wave

Audio and visual effects

*Sinusoidal waveform*

*(acts like a moving bandpass filter)*



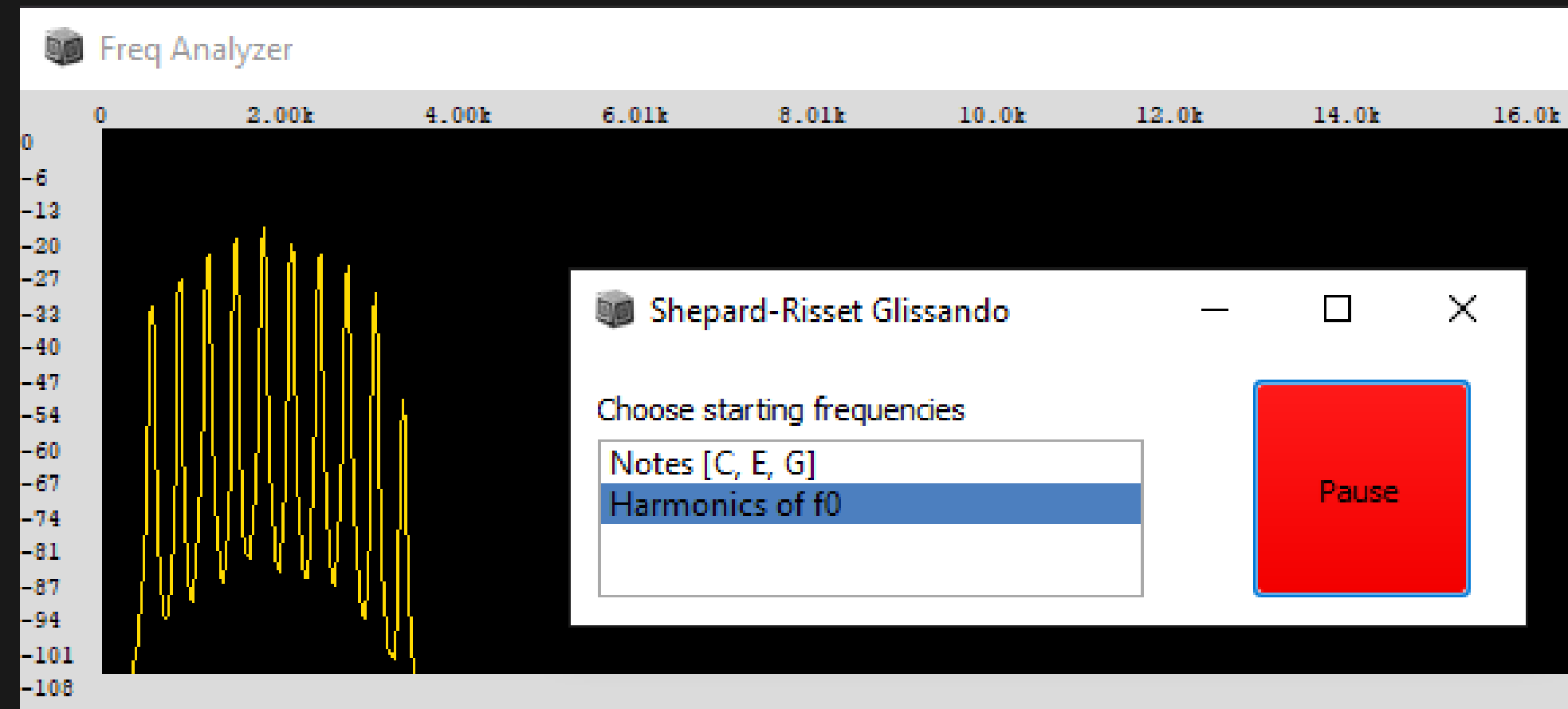


# Shepard-Risset Glissando

*An infinite illusion*

Moving frequencies  
Shaping amplitudes

# Glissando





# MIDI Input

Frequency Analyzer

0 18 36 54 72 90 108 126 144 162 180 198 216 234 252 270 288 306 324 342 360 378 396 414 432 450 468 486 504 522 540 558 576 594 612 630 648 666 684 702 720 738 756 774 792 810 828 846 864 882 900 918 936 954 972 990 1008 1026 1044 1062 1080 1098 1116 1134 1152 1170 1188 1206 1224 1242 1260 1278 1296 1314 1332 1350 1368 1386 1404 1422 1440 1458 1476 1494 1512 1530 1548 1566 1584 1602 1620 1638 1656 1674 1692 1710 1728 1746 1764 1782 1800 1818 1836 1854 1872 1890 1908 1926 1944 1962 1980 1998 2016 2034 2052 2070 2088 2106 2124 2142 2160 2178 2196 2214 2232 2250 2268 2286 2304 2322 2340 2358 2376 2394 2412 2430 2448 2466 2484 2502 2520 2538 2556 2574 2592 2610 2628 2646 2664 2682 2700 2718 2736 2754 2772 2790 2808 2826 2844 2862 2880 2898 2916 2934 2952 2970 2988 3006 3024 3042 3060 3078 3096 3114 3132 3150 3168 3186 3204 3222 3240 3258 3276 3294 3312 3330 3348 3366 3384 3402 3420 3438 3456 3474 3492 3510 3528 3546 3564 3582 3600 3618 3636 3654 3672 3690 3708 3726 3744 3762 3780 3798 3816 3834 3852 3870 3888 3906 3924 3942 3960 3978 3996 4014 4032 4050 4068 4086 4104 4122 4140 4158 4176 4194 4212 4230 4248 4266 4284 4302 4320 4338 4356 4374 4392 4410 4428 4446 4464 4482 4500 4518 4536 4554 4572 4590 4608 4626 4644 4662 4680 4698 4716 4734 4752 4770 4788 4806 4824 4842 4860 4878 4896 4914 4932 4950 4968 4986 5004 5022 5040 5058 5076 5094 5112 5130 5148 5166 5184 5202 5220 5238 5256 5274 5292 5310 5328 5346 5364 5382 5400 5418 5436 5454 5472 5490 5508 5526 5544 5562 5580 5598 5616 5634 5652 5670 5688 5706 5724 5742 5760 5778 5796 5814 5832 5850 5868 5886 5904 5922 5940 5958 5976 5994 6012 6030 6048 6066 6084 6102 6120 6138 6156 6174 6192 6210 6228 6246 6264 6282 6300 6318 6336 6354 6372 6390 6408 6426 6444 6462 6480 6498 6516 6534 6552 6570 6588 6606 6624 6642 6660 6678 6696 6714 6732 6750 6768 6786 6804 6822 6840 6858 6876 6894 6912 6930 6948 6966 6984 7002 7020 7038 7056 7074 7092 7110 7128 7146 7164 7182 7200 7218 7236 7254 7272 7290 7308 7326 7344 7362 7380 7398 7416 7434 7452 7470 7488 7506 7524 7542 7560 7578 7596 7614 7632 7650 7668 7686 7704 7722 7740 7758 7776 7794 7812 7830 7848 7866 7884 7902 7920 7938 7956 7974 7992 8010 8028 8046 8064 8082 8100 8118 8136 8154 8172 8190 8208 8226 8244 8262 8280 8298 8316 8334 8352 8370 8388 8406 8424 8442 8460 8478 8496 8514 8532 8550 8568 8586 8604 8622 8640 8658 8676 8694 8712 8730 8748 8766 8784 8802 8820 8838 8856 8874 8892 8910 8928 8946 8964 8982 9000 9018 9036 9054 9072 9090 9108 9126 9144 9162 9180 9198 9216 9234 9252 9270 9288 9306 9324 9342 9360 9378 9396 9414 9432 9450 9468 9486 9504 9522 9540 9558 9576 9594 9612 9630 9648 9666 9684 9702 9720 9738 9756 9774 9792 9810 9828 9846 9864 9882 9900 9918 9936 9954 9972 9990 10008 10026 10044 10062 10080 10098 10116 10134 10152 10170 10188 10206 10224 10242 10260 10278 10296 10314 10332 10350 10368 10386 10404 10422 10440 10458 10476 10494 10512 10530 10548 10566 10584 10602 10620 10638 10656 10674 10692 10710 10728 10746 10764 10782 10800 10818 10836 10854 10872 10890 10908 10926 10944 10962 10980 11000 11018 11036 11054 11072 11090 11108 11126 11144 11162 11180 11198 11216 11234 11252 11270 11288 11306 11324 11342 11360 11378 11396 11414 11432 11450 11468 11486 11504 11522 11540 11558 11576 11594 11612 11630 11648 11666 11684 11702 11720 11738 11756 11774 11792 11810 11828 11846 11864 11882 11900 11918 11936 11954 11972 11990 12008 12026 12044 12062 12080 12098 12116 12134 12152 12170 12188 12206 12224 12242 12260 12278 12296 12314 12332 12350 12368 12386 12404 12422 12440 12458 12476 12494 12512 12530 12548 12566 12584 12602 12620 12638 12656 12674 12692 12710 12728 12746 12764 12782 12800 12818 12836 12854 12872 12890 12908 12926 12944 12962 12980 13000 13018 13036 13054 13072 13090 13108 13126 13144 13162 13180 13198 13216 13234 13252 13270 13288 13306 13324 13342 13360 13378 13396 13414 13432 13450 13468 13486 13504 13522 13540 13558 13576 13594 13612 13630 13648 13666 13684 13702 13720 13738 13756 13774 13792 13810 13828 13846 13864 13882 13900 13918 13936 13954 13972 13990 14008 14026 14044 14062 14080 14098 14116 14134 14152 14170 14188 14206 14224 14242 14260 14278 14296 14314 14332 14350 14368 14386 14404 14422 14440 14458 14476 14494 14512 14530 14548 14566 14584 14602 14620 14638 14656 14674 14692 14710 14728 14746 14764 14782 14800 14818 14836 14854 14872 14890 14908 14926 14944 14962 14980 15000 15018 15036 15054 15072 15090 15108 15126 15144 15162 15180 15198 15216 15234 15252 15270 15288 15306 15324 15342 15360 15378 15396 15414 15432 15450 15468 15486 15504 15522 15540 15558 15576 15594 15612 15630 15648 15666 15684 15702 15720 15738 15756 15774 15792 15810 15828 15846 15864 15882 15900 15918 15936 15954 15972 15990 16008 16026 16044 16062 16080 16098 16116 16134 16152 16170 16188 16206 16224 16242 16260 16278 16296 16314 16332 16350 16368 16386 16404 16422 16440 16458 16476 16494 16512 16530 16548 16566 16584 16602 16620 16638 16656 16674 16692 16710 16728 16746 16764 16782 16800 16818 16836 16854 16872 16890 16908 16926 16944 16962 16980 17000 17018 17036 17054 17072 17090 17108 17126 17144 17162 17180 17198 17216 17234 17252 17270 17288 17306 17324 17342 17360 17378 17396 17414 17432 17450 17468 17486 17504 17522 17540 17558 17576 17594 17612 17630 17648 17666 17684 17702 17720 17738 17756 17774 17792 17810 17828 17846 17864 17882 17900 17918 17936 17954 17972 17990 18008 18026 18044 18062 18080 18098 18116 18134 18152 18170 18188 18206 18224 18242 18260 18278 18296 18314 18332 18350 18368 18386 18404 18422 18440 18458 18476 18494 18512 18530 18548 18566 18584 18602 18620 18638 18656 18674 18692 18710 18728 18746 18764 18782 18800 18818 18836 18854 18872 18890 18908 18926 18944 18962 18980 19000 19018 19036 19054 19072 19090 19108 19126 19144 19162 19180 19198 19216 19234 19252 19270 19288 19306 19324 19342 19360 19378 19396 19414 19432 19450 19468 19486 19504 19522 19540 19558 19576 19594 19612 19630 19648 19666 19684 19702 19720 19738 19756 19774 19792 19810 19828 19846 19864 19882 19900 19918 19936 19954 19972 19990 20008 20026 20044 20062 20080 20098 20116 20134 20152 20170 20188 20206 20224 20242 20260 20278 20296 20314 20332 20350 20368 20386 20404 20422 20440 20458 20476 20494 20512 20530 20548 20566 20584 20602 20620 20638 20656 20674 20692 20710 20728 20746 20764 20782 20800 20818 20836 20854 20872 20890 20908 20926 20944 20962 20980 21000 21018 21036 21054 21072 21090 21108 21126 21144 21162 21180 21198 21216 21234 21252 21270 21288 21306 21324 21342 21360 21378 21396 21414 21432 21450 21468 21486 21504 21522 21540 21558 21576 21594 21612 21630 21648 21666 21684 21702 21720 21738 21756 21774 21792 21810 21828 21846 21864 21882 21900 21918 21936 21954 21972 21990 22008 22026 22044 22062 22080 22098 22116 22134 22152 22170 22188 22206 22224 22242 22260 22278 22296 22314 22332 22350 22368 22386 22404 22422 22440 22458 22476 22494 22512 22530 22548 22566 22584 22602 22620 22638 22656 22674 22692 22710 22728 22746 22764 22782 22800 22818 22836 22854 22872 22890 22908 22926 22944 22962 22980 23000 23018 23036 23054 23072 23090 23108 23126 23144 23162 23180 23198 23216 23234 23252 23270 23288 23306 23324 23342 23360 23378 23396 23414 23432 23450 23468 23486 23504 23522 23540 23558 23576 23594 23612 23630 23648 23666 23684 23702 23720 23738 23756 23774 23792 23810 23828 23846 23864 23882 23900 23918 23936 23954 23972 23990 24008 24026 24044 24062 24080 24098 24116 24134 24152 24170 24188 24206 24224 24242 24260 24278 24296 24314 24332 24350 24368 24386 24404 24422 24440 24458 24476 24494 24512 24530 24548 24566 24584 24602 24620 24638 24656 24674 24692 24710 24728 24746 24764 24782 24800 24818 24836 24854 24872 24890 24908 24926 24944 24962 24980 25000 25018 25036 25054 25072 25090 25108 25126 25144 25162 25180 25198 25216 25234 25252 25270 25288 25306 25324 25342 25360 25378 25396 25414 25432 25450 25468 25486 25504 25522 25540 25558 25576 25594 25612 25630 25648 25666 25684 25702 25720 25738 25756 25774 25792 25810 25828 25846 25864 25882 25900 25918 25936 25954 25972 25990 26008 26026 26044 26062 26080 26098 26116 26134 26152 26170 26188 26206 26224 26242 26260 26278 26296 26314 26332 26350 26368 26386 26404 26422 26440 26458 26476 26494 26512 26530 26548 26566 26584 26602 26620 26638 26656 26674 26692 26710 26728 26746 26764 26782 26800 26818 26836 26854 26872 26890 26908 26926 26944 26962 26980 27000 27018 27036 27054 27072 27090 27108 27126 27144 27162 27180 27198 27216 27234 27252 27270 27288 27306 27324 27342 27360 27378 27396 27414 27432 27450 27468 27486 27504 27522 27540 27558 27576 27594 27612 27630 27648 27666 27684 27702 27720 27738 27756 27774 27792 27810 27828 27846 27864 27882 27900 27918 27936 27954 27972 27990 28008 28026 28044 28062 28080 28098 28116 28134 28152 28170 28188 28206 28224 28242 28260 28278 28296 28314 28332 28350 28368 28386 28404 28422 28440 28458 28476 28494 28512 28530 28548 28566 28584 28602 28620 28638 28656 28674 28692 28710 28728 28746 28764 28782 28800 28818 28836 28854 28872 28890 28908 28926 28944 28962 28980 29000 29018 29036 29054 29072 29090 29108 29126 29144 29162 29180 29198 29216 29234 29252 29270 29288 29306 29324 29342 29360 29378 29396 29414 29432 29450 29468 29486 29504 29522 29540 29558 29576 29594 29612 29630 29648 29666 29684 29702 29720 29738 29756 29774 29792 29810 29828 29846 29864 29882 29900 29918 29936 29954 29972 29990 30008 30026 30044 30062 30080 30098 30116 30134 30152 30170 30188 30206 30224 30242 30260 30278 30296 30314 30332 30350 30368 30386 30404 30422 30440 30458 30476 30494 30512 30530 30548 30566 30584 30602 30620 30638 30656 30674 30692 30710 30728 30746 30764 30782 30800 30818 30836 30854 30872 30890 30908 30926 30944 30962 30980 31000 31018 31036 31054 31072 31090 31108 31126 31144 31162 31180 31198 31216 31234 31252 31270 31288 31306 31324 31342 31360 31378 31396 31414 31432 31450 31468 31486 31504 31522 31540 31558 31576 31594 31612 31630 31648 31666 31684 31702 31720 31738 31756 31774 31792 31810 31828 31846 31864 31882 31900 31918 31936 31954 31972 31990 32008 32026 32044 32062 32080 32098 32116 32134 32152 32170 32188 32206 32224 32242 32260 32278 32296 32314 32332 32350 32368 32386 32404 32422 32440 32458 32476 32494 32512 32530 32548 32566 32584 32602 32620 32638 32656 32674 32692 32710 32728 32746 32764 32782 32800 32818 32836 32854 32872 32890 32908 32926 32944 32962 32980 33000 33018 33036 33054 33072 33090 33108 33126 33144 33162 33180 33198 33216 33234 33252 33270 33288 33306 33324 33342 33360 33378 33396 33414 33432 33450 33468 33486 33504 33522 33540 33558 33576 33594 33612 33630 33648 33666 33684 33702 33720 33738 33756 33774 33792 33810 33828 33846 33864 33882 33900 33918 33936 33954 33972 33990 34008 34026 34044 34062 34080 34098 34116 34134 34152 34170 34188 34206 34224 34242 34260 34278 34296 34314 34332 34350 34368 34386 34404 34422 34440 34458 34476 34494 34512 34530 34548 34566 34584 34602 34620 34638 34656 34674 34692 34710 34728 34746 34764 34782 34800 34818 34836 34854 34872 34890 34908 34926 34944 34962 34980 35000 35018 35036 35054 35072 35090 35108 35126 35144 35162 35180 35198 35216 35234 35252 35270 35288 35306 35324 35342 35360 35378 35396 35414 35432 35450 35468 35486 35504 35522 35540 35558 35576 35594 35612 35630 35648 35666 35684 35702 35720 35738 35756 35774 35792 35810 35828 35846 35864 35882 35900 35918 35936 35954 35972 35990 36008 36026 36044 36062 36080 36098 36116 36134 36152 36170 36188 36206 36224 36242 36260 36278 36296 36314 36332 36350 36368 36386 36404 36422 36440 36458 36476 36494 36512 36530 36548 36566 36584 36602 36620 36638 36656 36674 36692 36710 36728 36746 36764 36782 36800 36818 36836 36854 36872 36890 36908 36926 36944 36962 36980 37000 37018 37036 37054 37072 37090 37108 37126 37144 37162 37180 37198 37216 37234 37252 37270 37288 37306 37324 37342 37360 37378 37396 37414 37432 37450 37468 37486 37504 37522 37540 37558 37576 37594 37612 37630 37648 37666 37684 37702 37720 37738 37756 37774 37792 37810 37828 37846 37864 37882 37900 37918 37936 37954 37972 37990 38008 38026 38044 38062 38080 38098 38116 38134 38152 38170 38188 38206 38224 38242 38260 38278 38296 38314 38332 38350 38368 38386 38404 38422 38440 38458 38476 38494 38512 38530 38548 3

“

I've seen ~~the exorcist~~ *SuperCollider*  
about 167 times, and it keeps getting  
funnier every single time I see it!

*Beetlejuice* (from Tim Burton's movie)

”