

## ***Analiza rulmentilor***

*Dimoiu Mihai – Lorin 341 A2*

*Barbu Bogdan – Daniel 341 A1*

*Cristinescu Liviu – Emanuel 341 A2*

### ***Tema de curs:***

Sa se elaboreze un program care sa verifice lagarele cu rulmenti prin analiza spectrala a sunetului. Pentru diferite (10,20,50) esantioane se calculeaza media fiecărei dimensiuni. Modul de lucru: 1. se selecteaza din biblioteca dimensiunile de referinta ale rulmentului (selectand seria lui); 2. se calculeaza frecventele proprii; 3. se inregistreaza zgomotul (sunet) dezvoltat în timpul functionarii rulmentului, utilizand placa de sunet a PC-ului ca unitate de intrare; 4. se memoreaza valorile citite; 5. se determina frecventele proprii 6 se efectueaza media esantionului selectat; 7 se compara media cu valoarea de referinta (calculata).

### ***Detalii de implementare:***

#### ***Inregistrarea zgomotului lagarelor – utilizare placa de sunet I / O:***

Inregistrarea zgomotului s-a facut utilizand aplicatia dezvoltata. Inregistrarea se poate face pe un singur canal (mono) sau pe 2 canale (dual), daca dispozitivul pe care ruleaza aplicatia suporta inregistrare pe 2 canale.

#### ***Incarcarea interfetei in Python***

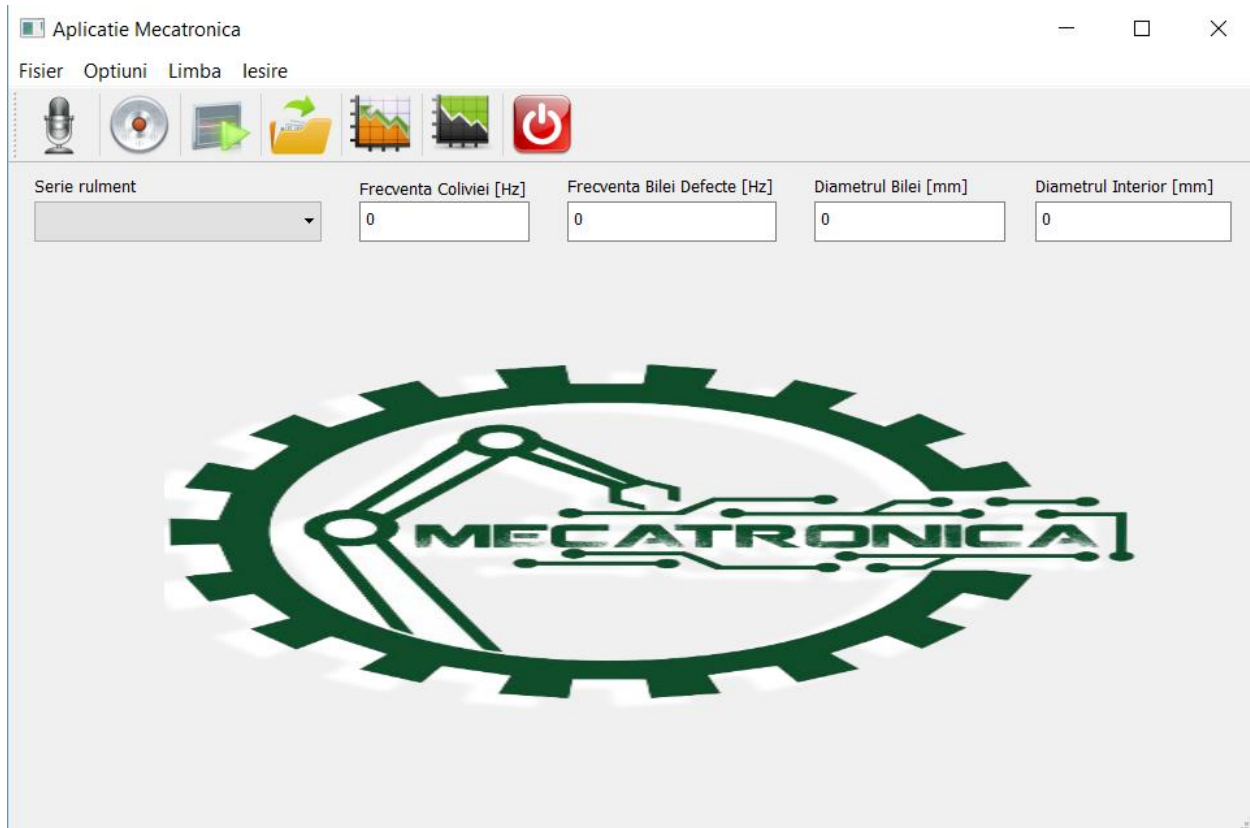
Pentru crearea interfetei am utilizat modulul din Python, PyQt5.

### ***Detalii rulare aplicatie :***

#### ***Module necesare :***

- ***PyAudio*** : `python -m pip install pyaudio`
- ***PyQt5*** : `python -m pip install pyqt5`
- ***PyQtGraph*** : `python -m pip install pyqtgraph`

### ***Descrierea aplicatiei:***



Interfata dispune de o serie de butoane prezentate astfel

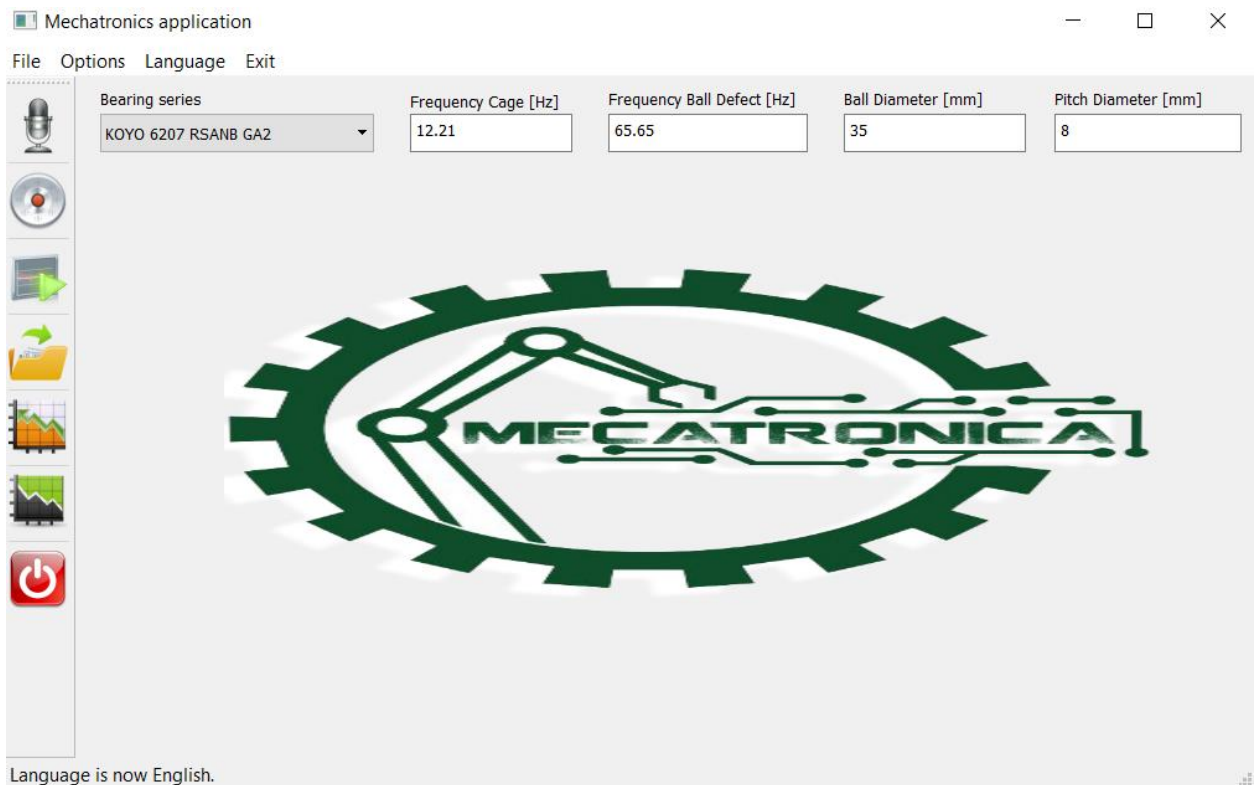
De la stanga la dreapta avem:

- Butonul de start inregistrare : Acest buton da accesul aplicatiei la microfon pentru a capta sunetul.
- Butonul de stop : Acest buton opreste inregistrarea si salveaza sunetul daca aceasta era pornita sau opreste redarea sunetului.
- Butonul de redare : Acest buton da acces aplicatiei pentru a reda sunetul prin dispozitivele de redare
- Butonul de incarcare fisier : Acest buton deschide o fereastră nouă pentru a facilita navigarea catre fisierul dorit.
- Butonul de afisare graphic complet : Acest buton calculeaza transformata Fourier rapida pentru intreg sunetul si afiseaza pe graphic.
- Butonul de deschidere grafic : Acest buton deschide fereastră de grafice, la pornirea aplicatiei aceasta deschide automat in spatele interfetei.
- Butonul de iesire : Acest buton inchide aplicatia, respectiv fereastră pentru grafice.

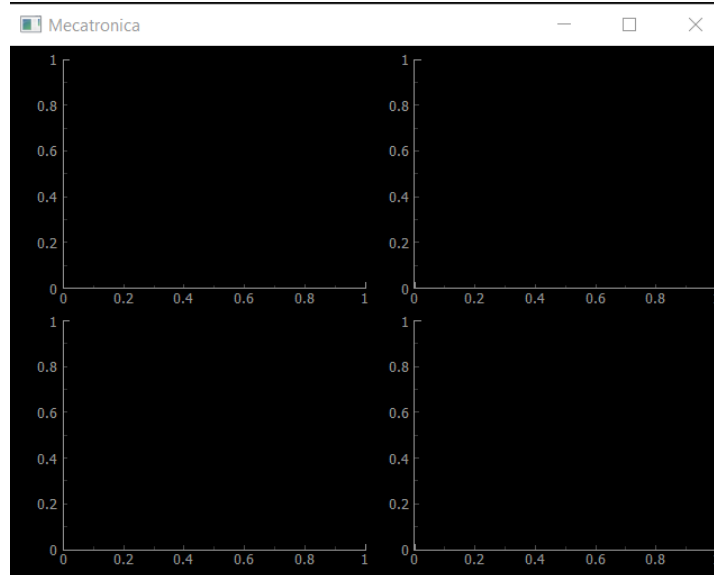
In interfata avem de asemenea un meniu unde se afla comenzile pentru butoanele descrise mai sus si pentru selectarea limbii. Pentru limba avem : Romana, Engleza, Germana.

Se mai afla un meniu pentru a selecta rulmentul dorit si la selectarea acestuia se calculeaza automat cele 2 frecvente si se afiseaza caracteristicile lui.

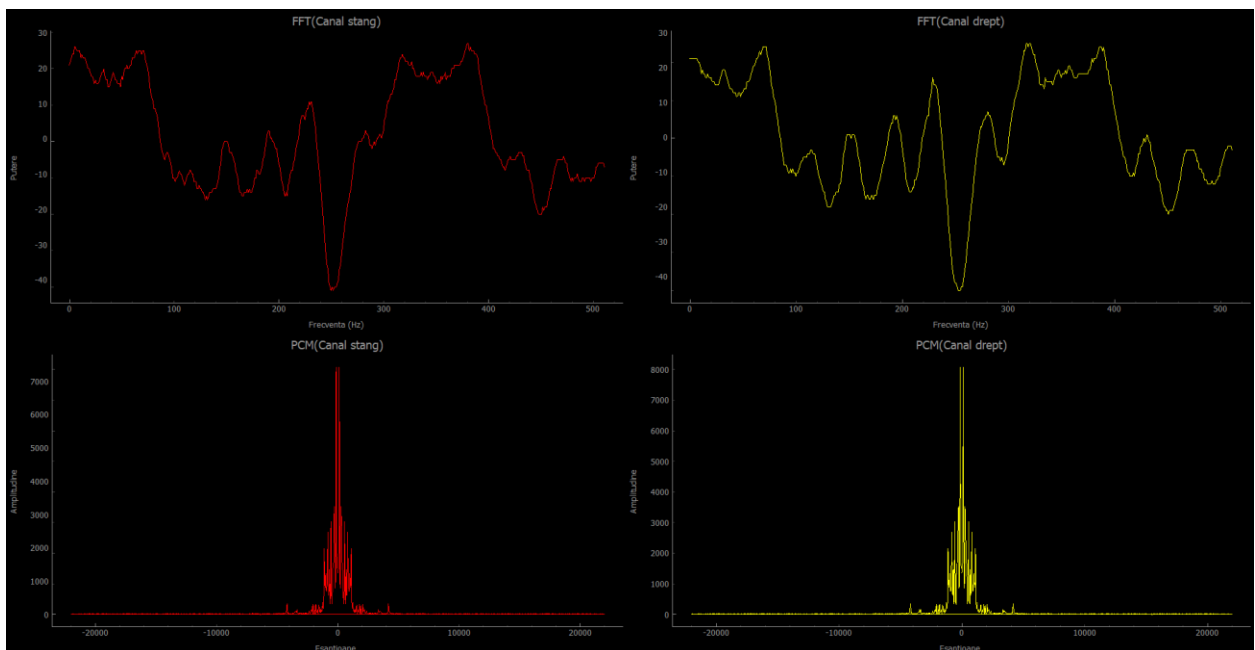
In urmatoarea figura se exemplifica schimbarea limbii si selectarea unui rulment, de asemenea butoanele se pot muta in orice margine a aplicatiei.



Graficile sunt total configurabile, ele initial aratand astfel:



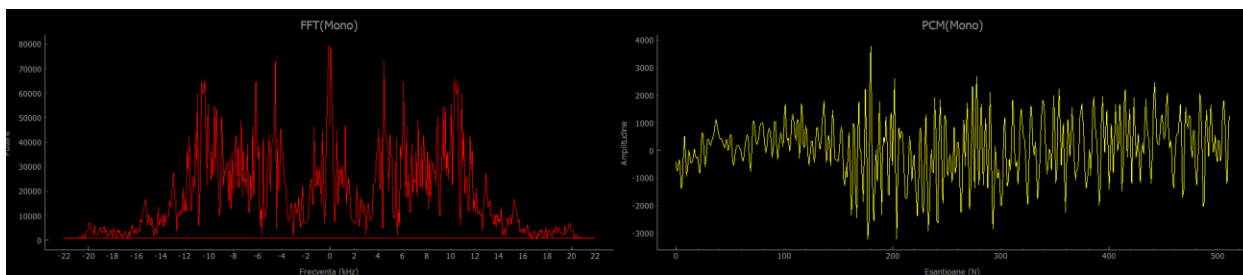
Atunci cand se inregistreaza un sunet, pe grafice se afiseaza tranformata Fourier rapida pentru fiecare canal, de asemenea semnalul PCM (**P**ulse **C**ode **M**odulation).



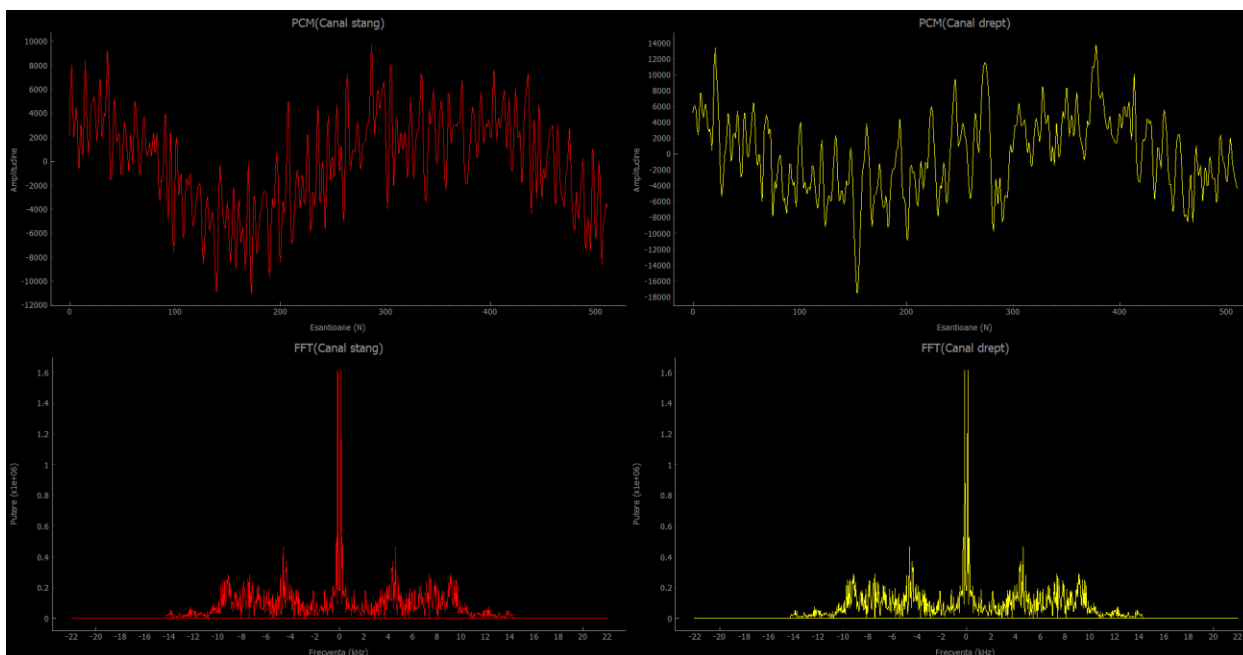
Se poate observa in cele 2 graficele de sus, semnalul este aproximativ la fel, deoarece avem 2 canale de inregistrare.

De asemenea pentru redarea unui sunet, se afiseaza grafice corespunzatoare sunetului, avand 1 canal, sau 2 canale.

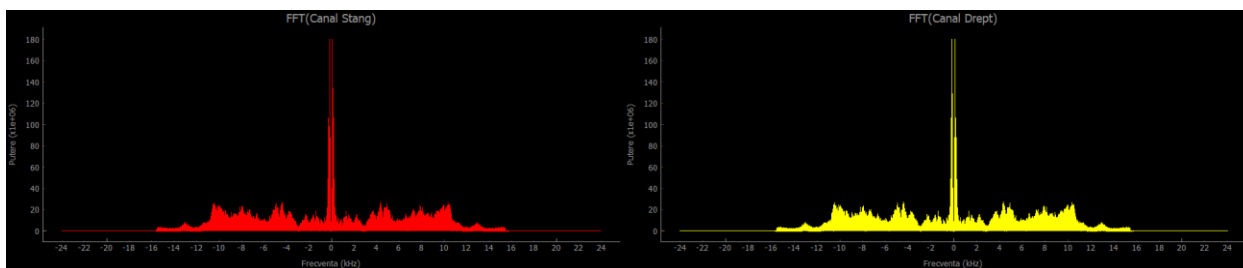
1 canal :



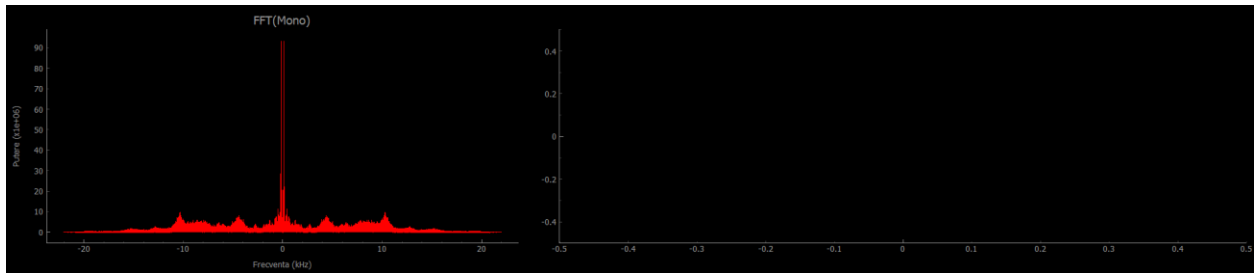
2 canale :



Plotarea sunetului intreg pentru 2 canale – incarcand in prealabil fisierul si utilizand butonul corespunzator se vor genera urmatoarele 2 grafice:

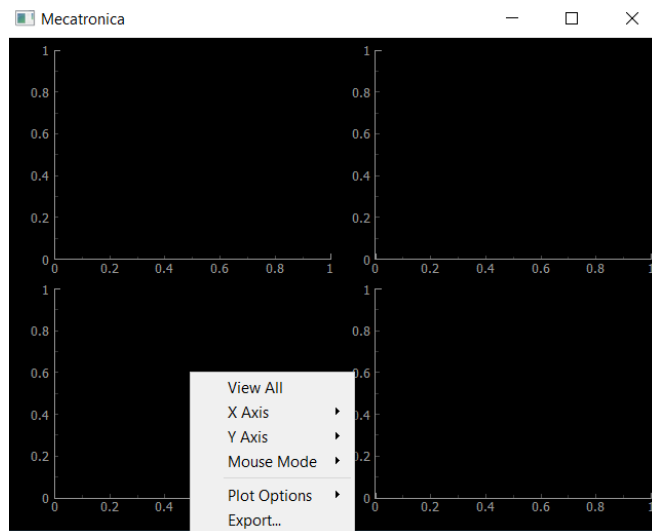


Asemănător se afișează și pentru un canal, celălalt grafic rămânând gol:

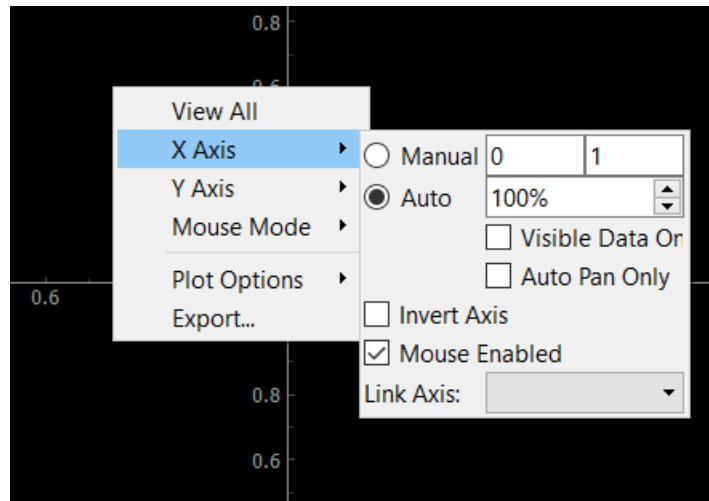


Graficele au o multitudine de opțiuni de selectat apăsând click dreapta pe unul din ele.

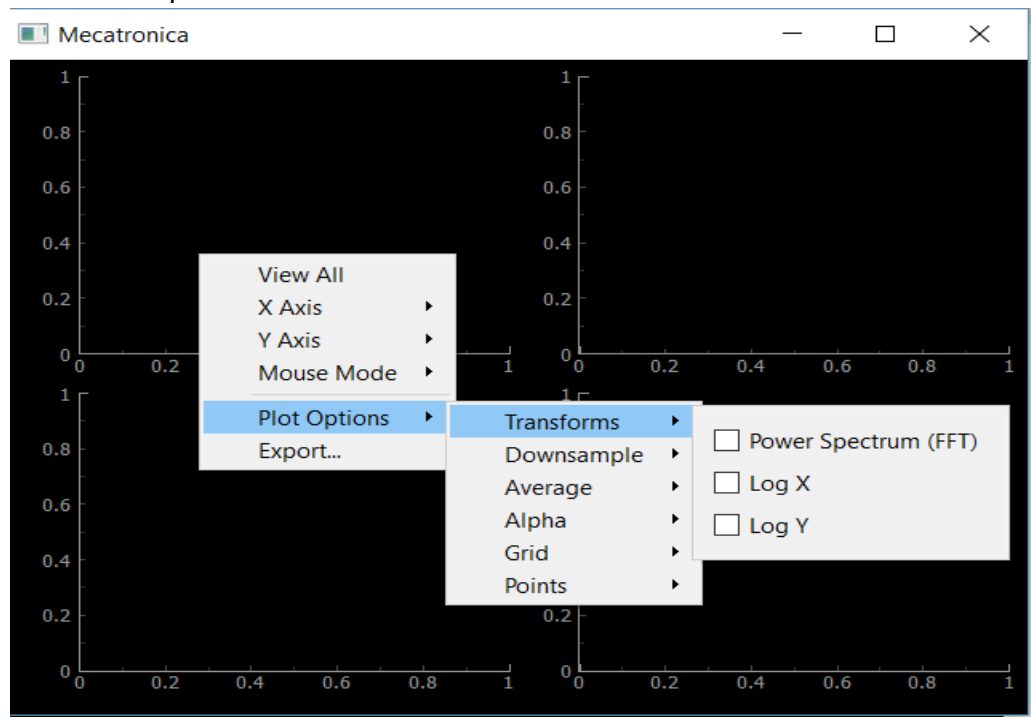
***Opțiunile sunt pentru fiecare grafic în parte! Nu sunt pentru toate!***



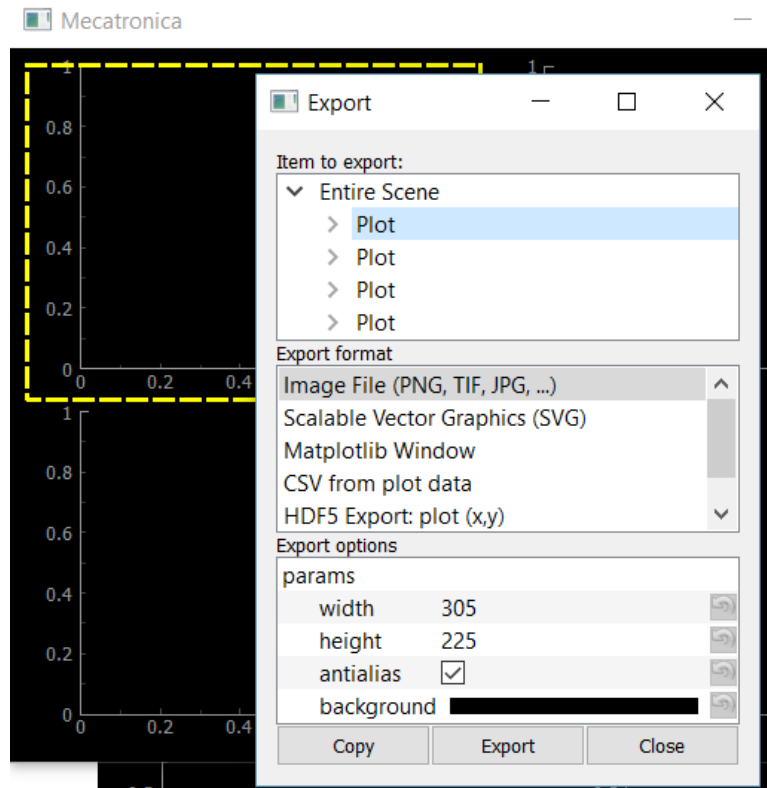
- View All : Reincadrează tot graficul pentru a fi vizualizat
- X Axis: Se poate seta intervalul de plotare, auto sau manual, vizibilitatea datelor, inversarea axelor.
- Y Axis : Asemănător cu X Axis



- Mouse Mode : 1 buton – se face zoom facand un dreptunghi pe zona de interes sau 3 butoane – se utilizeaza toate cele 3 butoane pentru zoom pe zona de interes. Click stanga muta zona de interes, click dreapta in sus zoom pe axa X, click dreapta in sus, zoom pe axa Y.
- Plot Options : Se poate aplica logarithm pe una dintre axe sau ambele, de asemenea se poate calcula transformata Fourier rapida, daca aceasta nu a fost calculate in prealabil. Se mai pot alege factorul de transparenta al graficului, liniile pentru grafic si caracteristici ale punctelor.

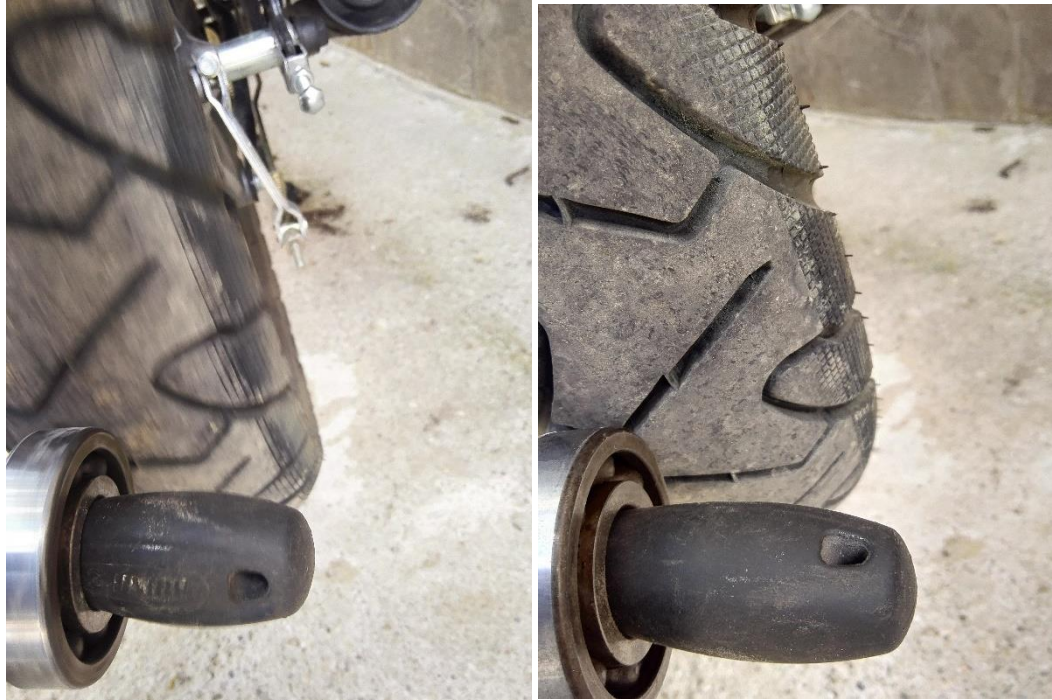


- Export : Optiunile pentru exportare a graficului selectat. Se pot alege diferite formate de export, de asemenea care dintre grafice sa fie exportat si parametrii exportului.





Imagini din timpul inregistrarilor :



***Bibliografie:***

- Fast Fourier transform – [https://en.wikipedia.org/wiki/Fast\\_Fourier\\_transform](https://en.wikipedia.org/wiki/Fast_Fourier_transform)
- Python – <https://www.python.org/>
- Numpy & SciPy – <https://scipy.org/>
- PyQt5 Reference Guide – <http://pyqt.sourceforge.net/Docs/PyQt5/>
- PyQtGraph – <http://www.pyqtgraph.org/documentation/>
- PyAudio – <https://people.csail.mit.edu/hubert/pyaudio/>