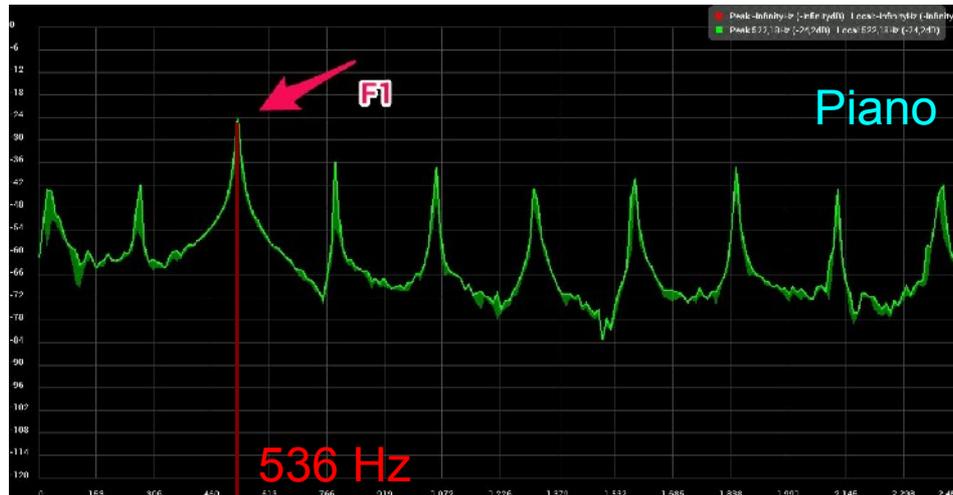


### Analyse d'un son avec les smartphones

A)

1) –On émet un son à partir d'un smartphone d'un instrument.

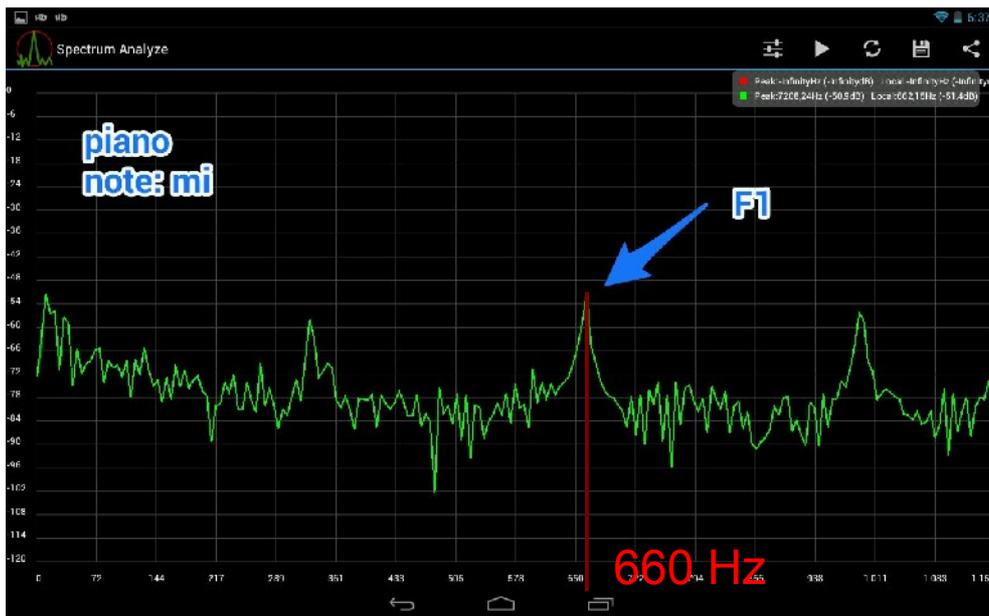
- A l'aide de spectrumAnalyse, on repère la fondamentale F1, puis on note la fréquence qui correspond à la hauteur du son.



2) - On émet une même note à partir d'un smartphone de 2 instruments différents.

A l'aide de spectrumAnalyse, on repère la fondamentale F1 de chaque instrument, puis on note la fréquence qui correspond à la hauteur du son de chaque instrument puis on compare les hauteurs.





3) – On émet un son à partir d’un smartphone d’un instrument.

- A l’aide de spectrumAnalyse, on repère la fréquence fondamentale F1 ainsi que les harmoniques et on note leurs fréquences.

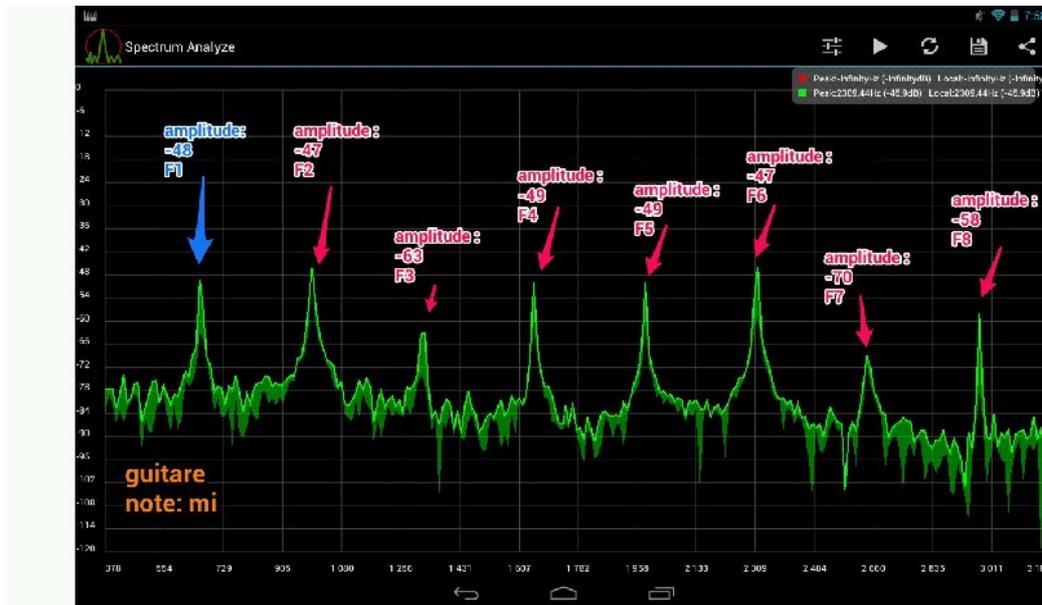
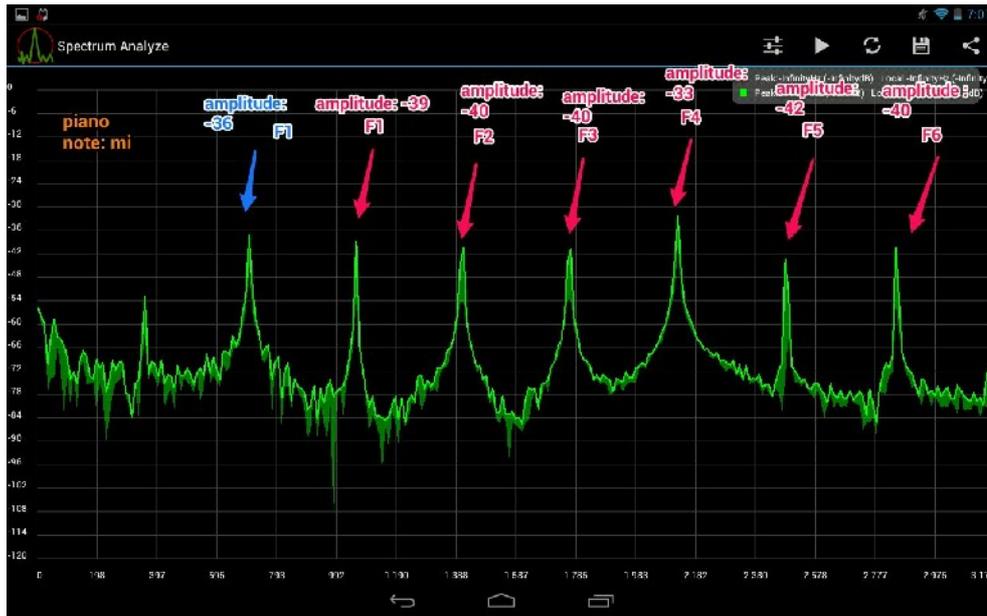
-On calcule pour  $F2 = 2 * F1$  et faire de même pour toute les harmoniques



On voit bien que  $1050 \approx 2 * 520$  et donc que  $F2 = 2 * F1$

4)- On émet une même note à partir d’un smartphone de 2 instruments différents.

Pour chaque instrument, à l’aide de spectrumAnalyse ,on repère le nombre d’harmonique ainsi que l’amplitude des harmoniques. Ensuite on les compare.



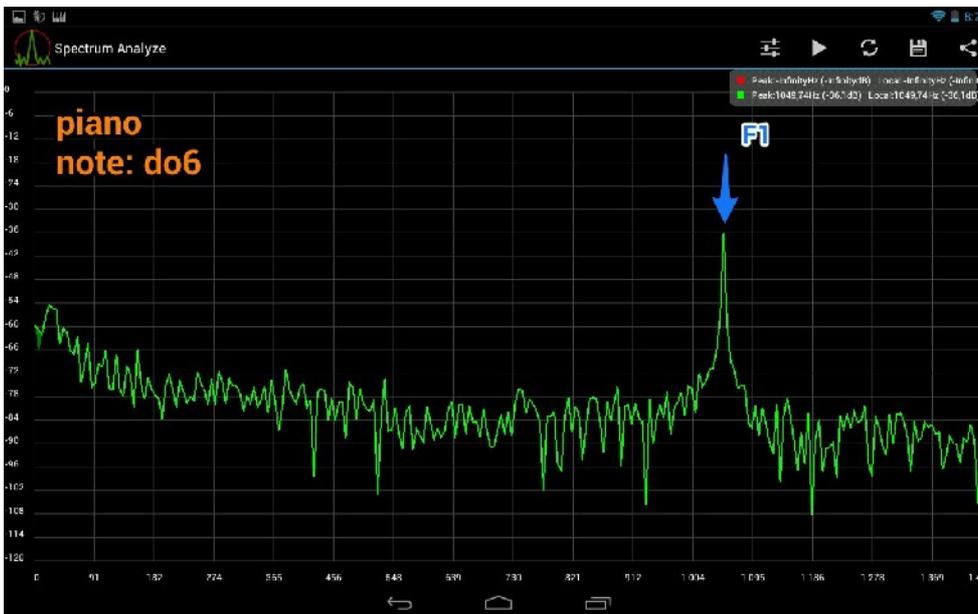
On peut voir qu'une même note de 2 instruments différents ont la même hauteur mais pas le même nombre d'harmonique ainsi qu'une amplitude et un régime transitoire différent, ils ont un son différent et donc un timbre différent.

5) - On émet des notes différentes séparé par une octave à partir d'un smartphone ( dans notre cas, le DO 5 et le DO 6)

- A l'aide de spectrumAnalyse, on repère la fréquence fondamentale de chaque note
- On calcule le rapport entre ces deux fréquences trouvées précédemment et vérifier qu'il est égal à 2, c'est à dire que les notes sont bien séparé par une octave.



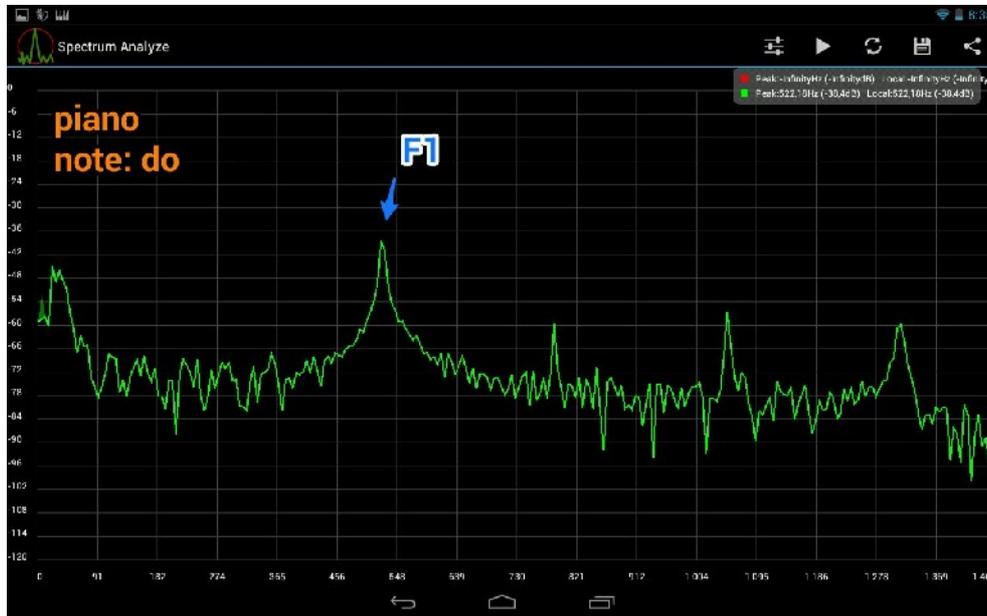
F1= 516 Hz



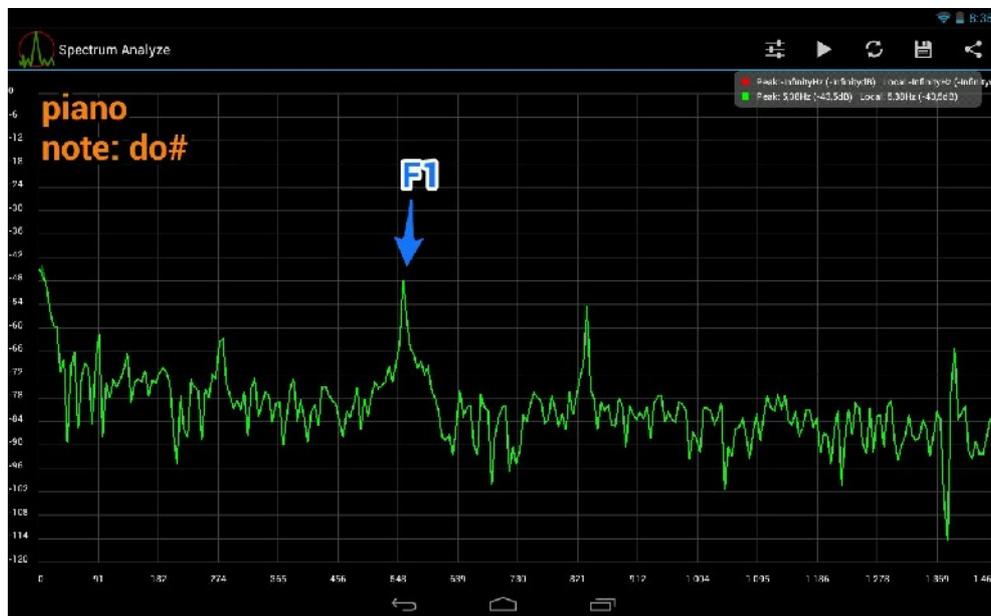
F1=1050 Hz

Le rapport Do 6 / Do 5 =  $1050/516 = 2,03$ . On voit bien que l'intervalle musicale est égal à 2 et donc les notes sont séparées d'une octave.

- 6) -On émet 2 notes consécutives à partir d'un smartphone (dans notre cas, le DO et le DO#)
- A l'aide de spectrumAnalyse, on repère la fréquence fondamentale de chaque note
- On vérifie que  $f(\text{DO\#}) = f(\text{DO}) * 2^{1/12}$



F1= 515Hz



F1= 548 Hz

Do= 515 Hz  
Do# = 548 Hz

$F(\text{Do}) * 2^{1/12} = 515 * 2^{1/12} = 545 \text{ Hz} = F(\text{Do\#})$   
On a bien vérifié que  $f(\text{DO\#}) = f(\text{DO}) * 2^{1/12}$ .

C)

- 1) Pour une même note, la fréquence du son ne dépend pas de l'instrument. Cf :question A) 2
- 2) Un son pur a une seule fréquence et donc pas d'harmoniques. L'enregistrement obtenu est un spectre contenant un pic qui correspond à la fréquence fondamentale  $F_1$ .
- 3) Un son complexe a plusieurs fréquences c'est à dire une fondamentale ainsi que ses harmoniques. L'enregistrement obtenu est un spectre contenant plusieurs pics qui correspondent à ces fréquences.
- 4) La grandeur liée à la hauteur d'un son est la fréquence en Hertz (Hz).
- 5) Le timbre d'un instrument dépend des harmoniques (nombre et amplitude).