

Mesures autour des amplificateurs

Triode SE PX4 (tube)

Yamaha p2500s (transistor classe AB)

27/10/2021

Table des matières

1 Conditions de mesure.....	2
2 Présentation des amplificateurs.....	2
3 Bruit en sortie et FFTs (charge Hp).....	3
3.1 Bruit.....	3
3.2 FFT à 1V.....	4
3.3 FFT à 2V83.....	4
4 Réponse en fréquence & distorsion (charge Hp).....	5
4.1 Réponse en fréquence.....	5
4.2 Distorsion px4.....	6
4.2.1 2mV.....	6
4.2.2 680mV.....	6
4.2.3 680mV.....	7
4.2.4 2V.....	7
4.2.5 4V.....	8
4.2.6 8V (les 8V ne sont pas réellement atteints).....	8
4.3 Distorsion p2500s.....	9
4.3.1 2mV.....	9
4.3.2 680mV.....	9
4.3.3 680mV.....	10
4.3.4 2V.....	10
4.3.5 4V.....	11
4.3.6 8V.....	11
5 Réponse sur burst & square (charge Hp).....	12
5.1.1 Px4 (burst 400Hz, 2kHz, 8kHz & square 1kHz).....	12
5.1.2 p2500s (burst 400Hz, 2kHz, 8kHz & square 1kHz).....	12
6 Réponse en fréquence & impédance de sortie (charge résistive).....	13
6.1 Réponse en fréquence.....	13
7 Distorsion IMD.....	14
7.1 DIN PX4.....	14
7.1.1 680mV.....	14
7.1.2 2V.....	14
7.2 DIN p2500s.....	15
7.2.1 680mV.....	15
7.2.2 2V.....	15
7.3 Impédance de sortie.....	16
8 Multitone.....	17
8.1 PX4.....	17
8.1.1 680MV.....	17
8.1.2 2V.....	18
8.2 p2500s.....	19
8.2.1 680MV.....	19
8.2.2 2V.....	20

1 Conditions de mesure

Les mesures se sont limitées à la puissance de l'amplificateur à tube, ce qui a permis de mesurer la sortie directement avec une carte son Motu 8 pre qui accepte 10v en entrée en différentiel. Cette carte est muni d'un pad d'atténuation de 20dB sur son entrée ainsi que d'un préamplificateur faible bruit. Pour les mesures à bas niveau, le pad est désactivé afin de mesurer avec précision des niveaux très faible.

Le calibrage du niveau mesuré (option REW) par la carte son est réalisé avec un voltmètre de laboratoire.

Afin de caractériser plus facilement les différences perçu à l'écoute, les amplificateurs sont connectés pour la mesure à une compression JBL2450 associée au pavillon TH4001.

Un second lot de mesure a été réalisé sur une résistance de 7,5 Ohms (250w).

Matériel utilisé pour les mesures. Motu 8 pre en entrée, Motu 24ao en sortie.

2 Présentation des amplificateurs

L'amplificateur à tube PX4 est un mono triode (SE) réputé mais délivrant une faible puissance.

L'amplificateur Yamaha p2500s est ici un modèle modifié, optimisé pour réduire le bruit de sortie.

Son gain est de 26dB et il ne dispose plus de limiteur.

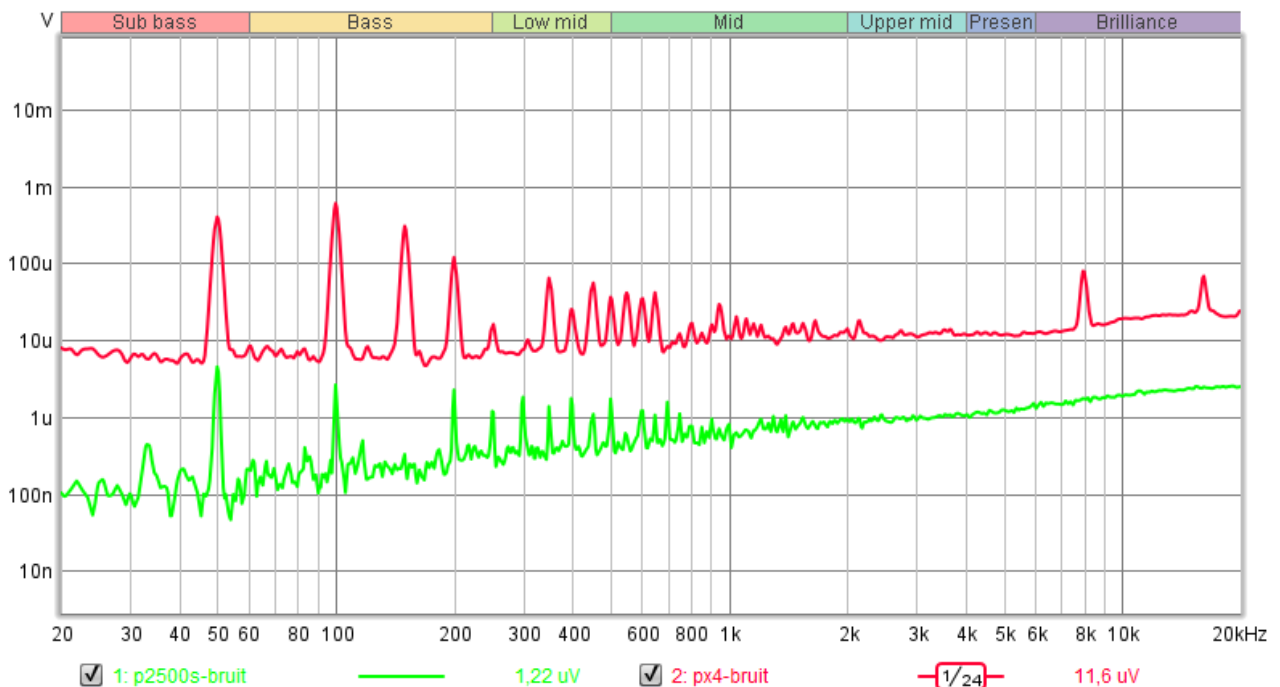
3 Bruit en sortie et FFTs (charge Hp)

Charge : Compression + pavillon

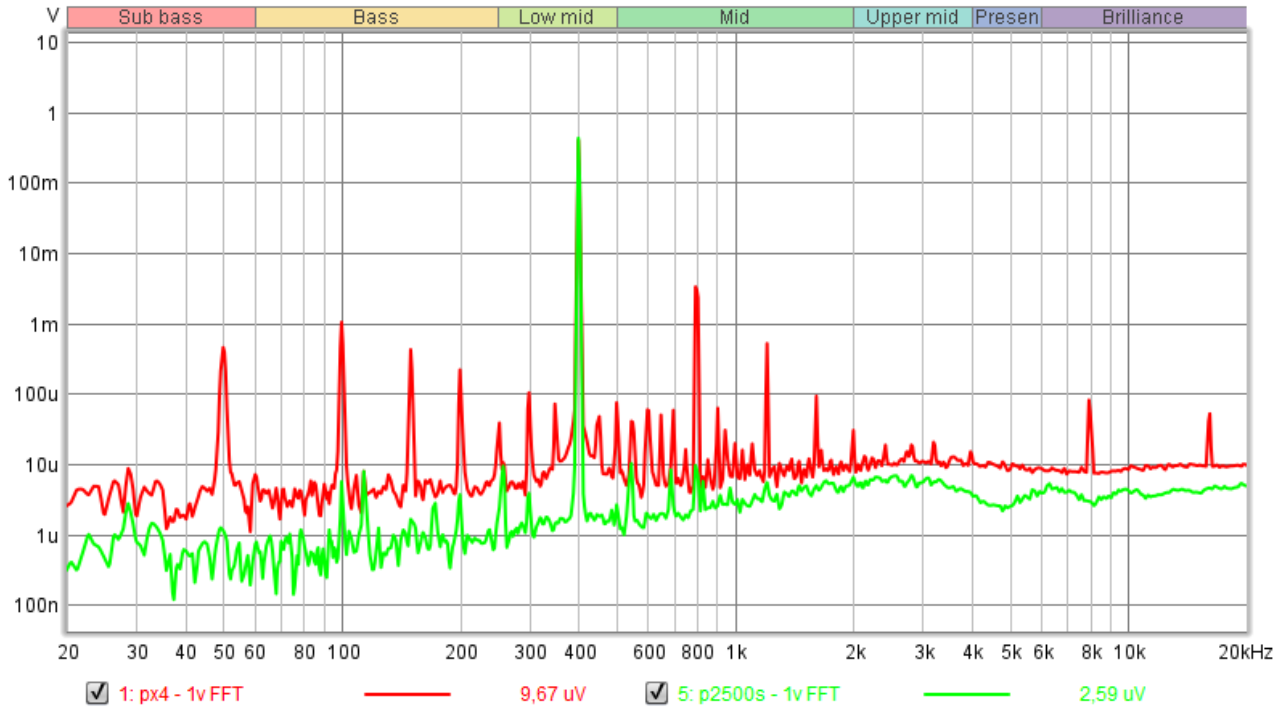
3.1 Bruit

Le bruit en sortie du p2500s est totalement inaudible avec le pavillon.

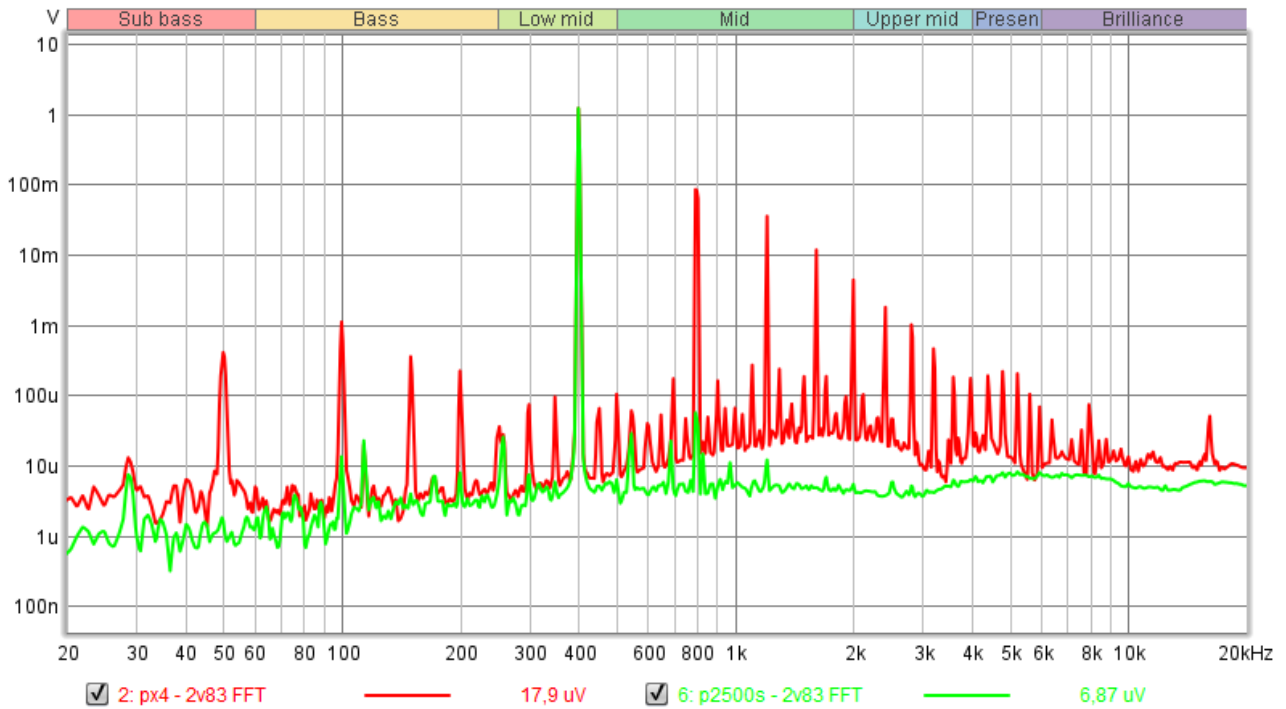
Le bruit du px4 est parfaitement audible dans les mêmes conditions, ce qui impose d'écouter avec un volume permettant de couvrir ce bruit. A noter que connecté à un tweeter dont la bande passante est limitée à 4kHz, le bruit est bien plus acceptable, bien que les pics dans l'aigu que révèle la FFT sont parfaitement audibles.



3.2 FFT à 1V



3.3 FFT à 2V83



4 Réponse en fréquence & distorsion (charge Hp)

4.1 Réponse en fréquence

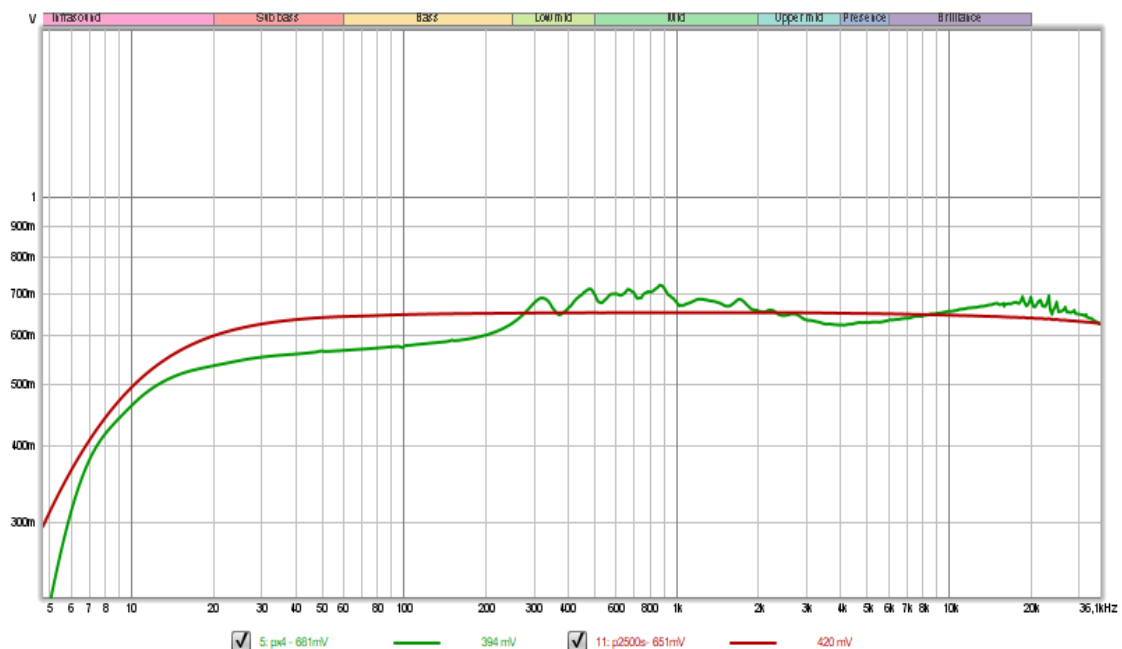


Les mesures ont été réalisées à 2mV, 68mV, 680mV, 2V, 4V et 8V. Pour les mesures à partir de 2v, la bande passante a été limitée a été limitée a 400Hz car la charge est toujours le pavillon qui ne supporterait pas des signaux basse fréquence.

La mesure a 2mV du px4 est entachée du bruit relevé précédemment.

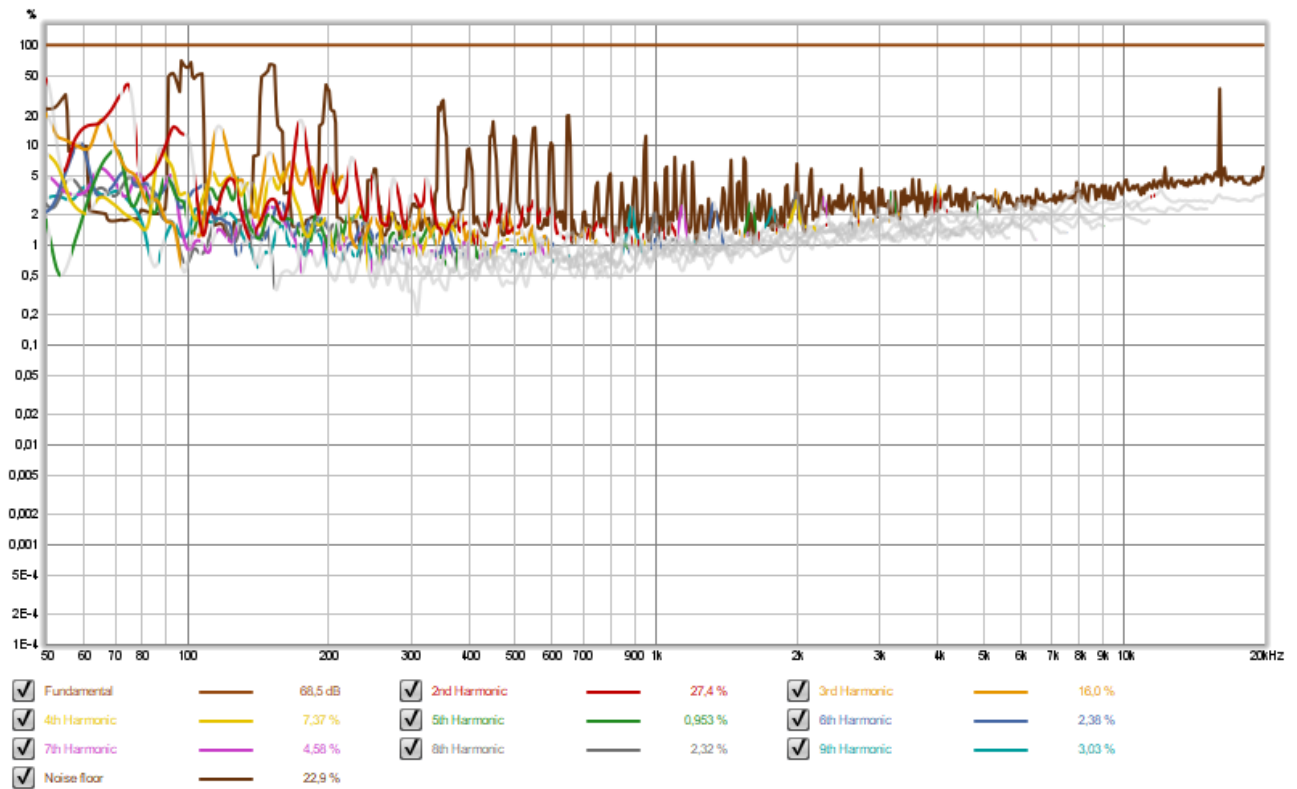
Les 8v ne sont pas atteint pour le px4. On note aussi une linéarité discutable mais qui fait sens comme le verra par la suite.

Zoom sur la réponse à 680mV.

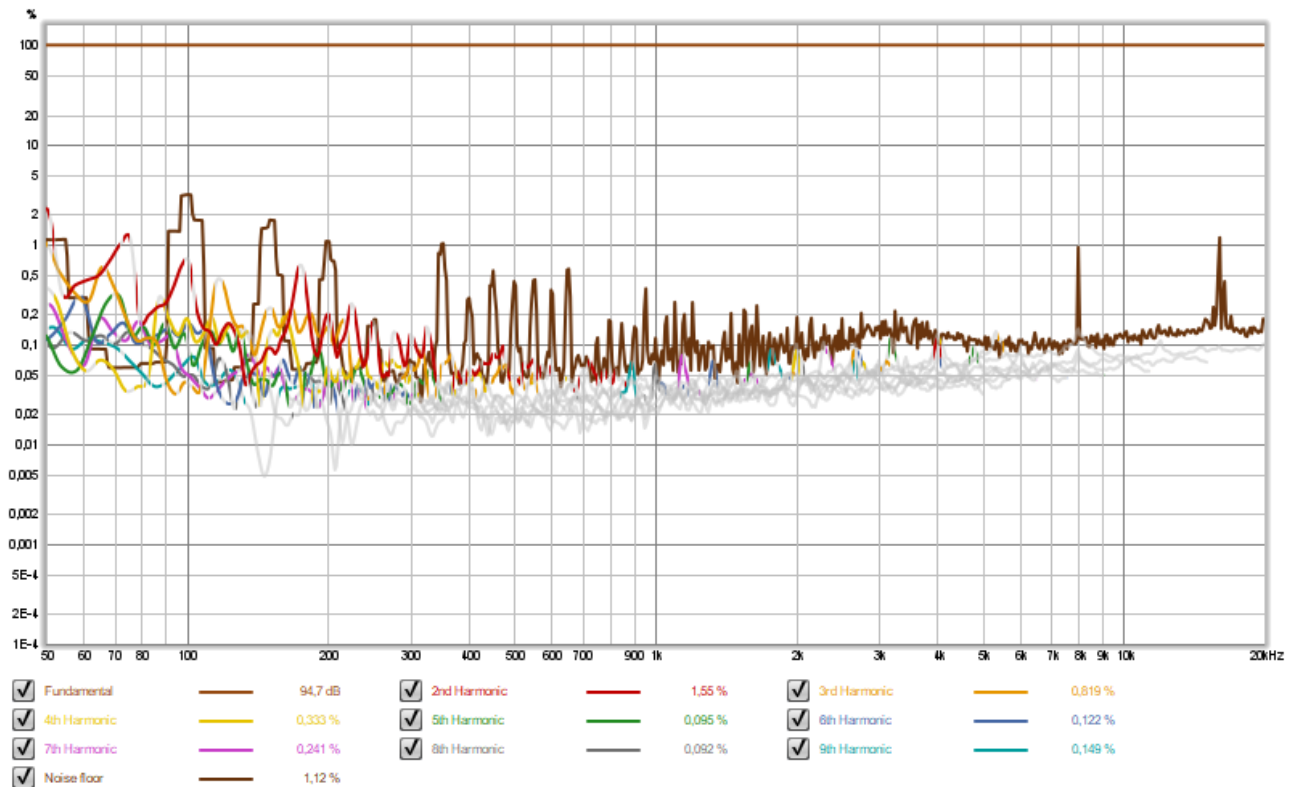


4.2 Distorsion px4

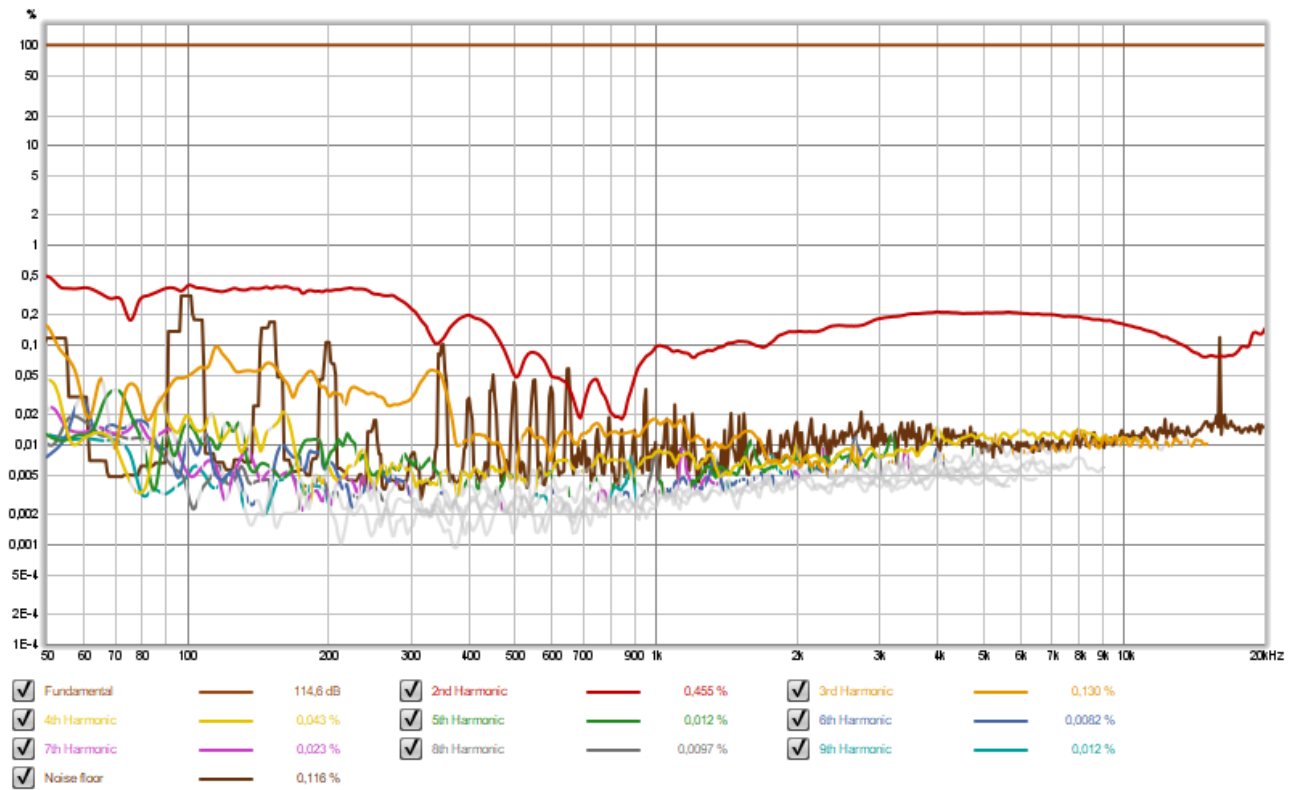
4.2.1 2mV



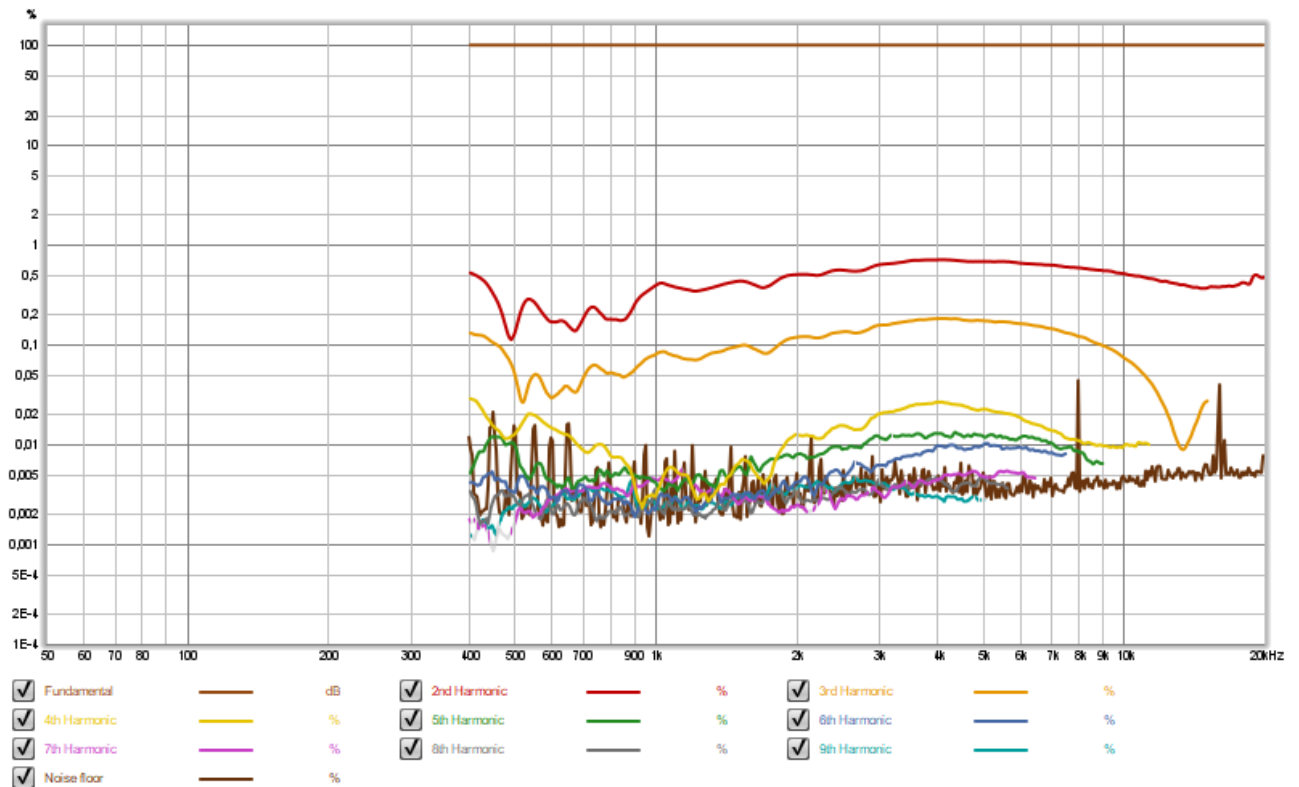
4.2.2 68mV



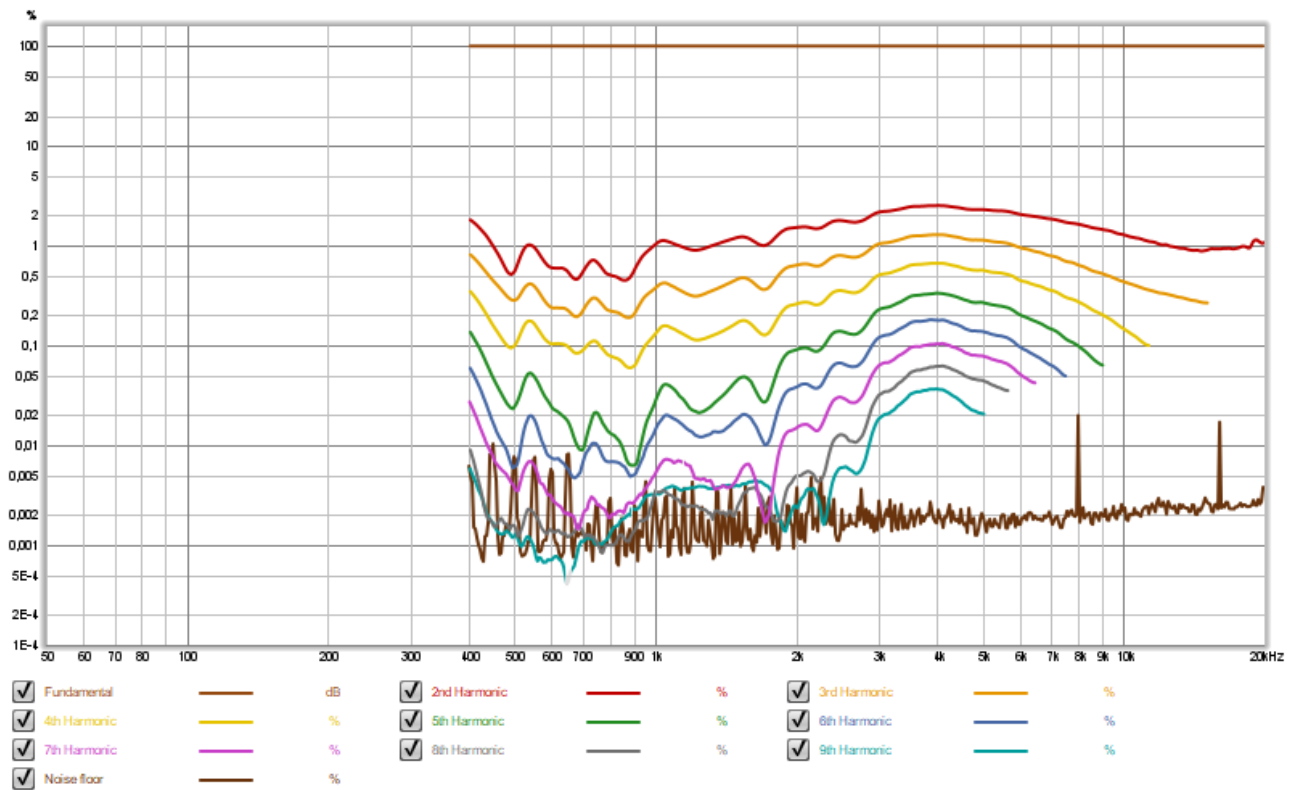
4.2.3 680mV



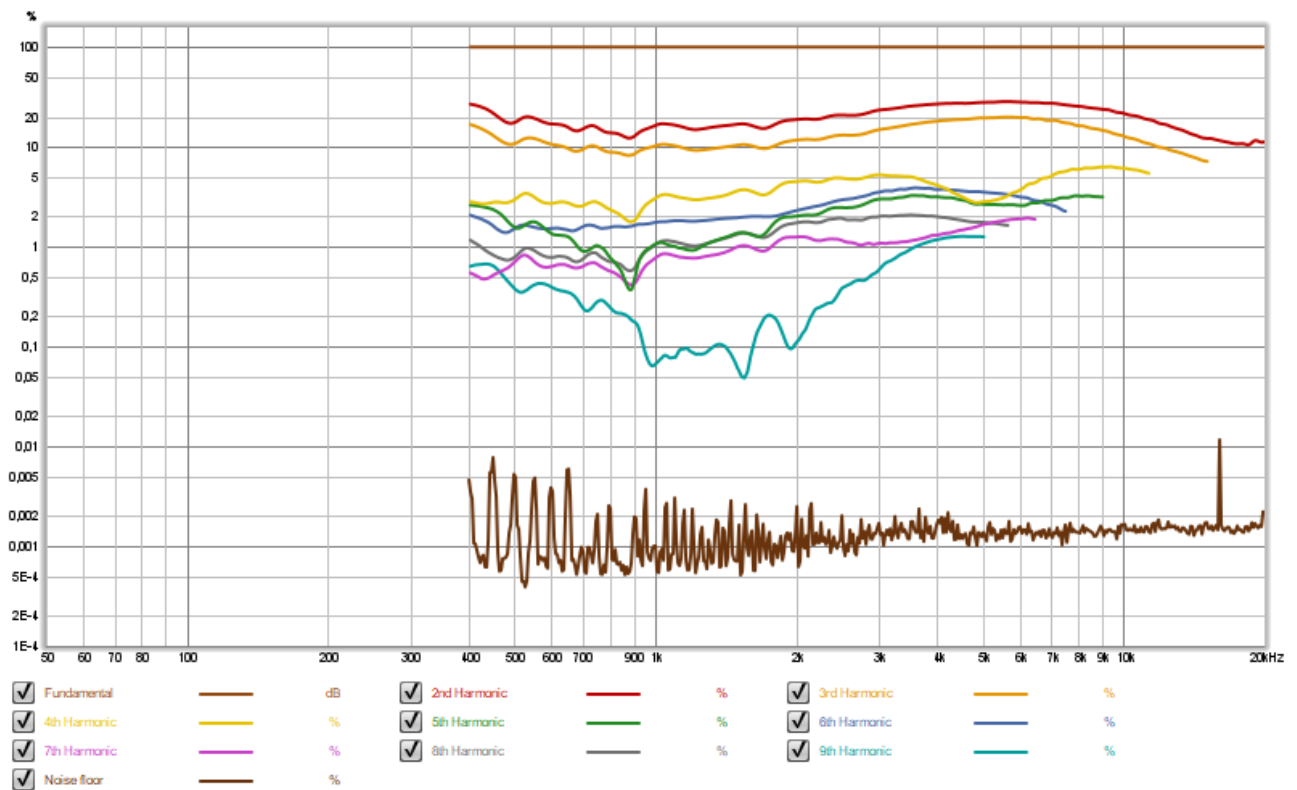
4.2.4 2V



4.2.5 4V

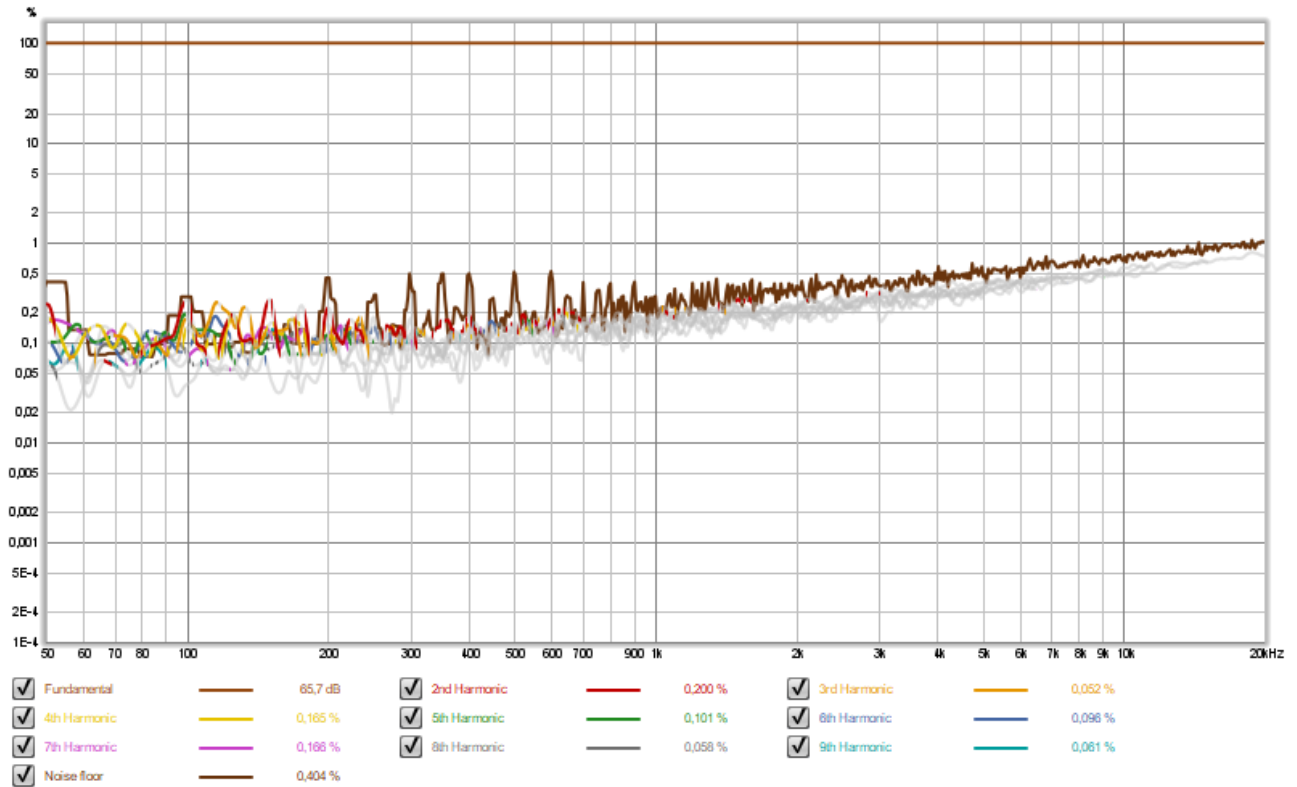


4.2.6 8V (les 8V ne sont pas réellement atteints)

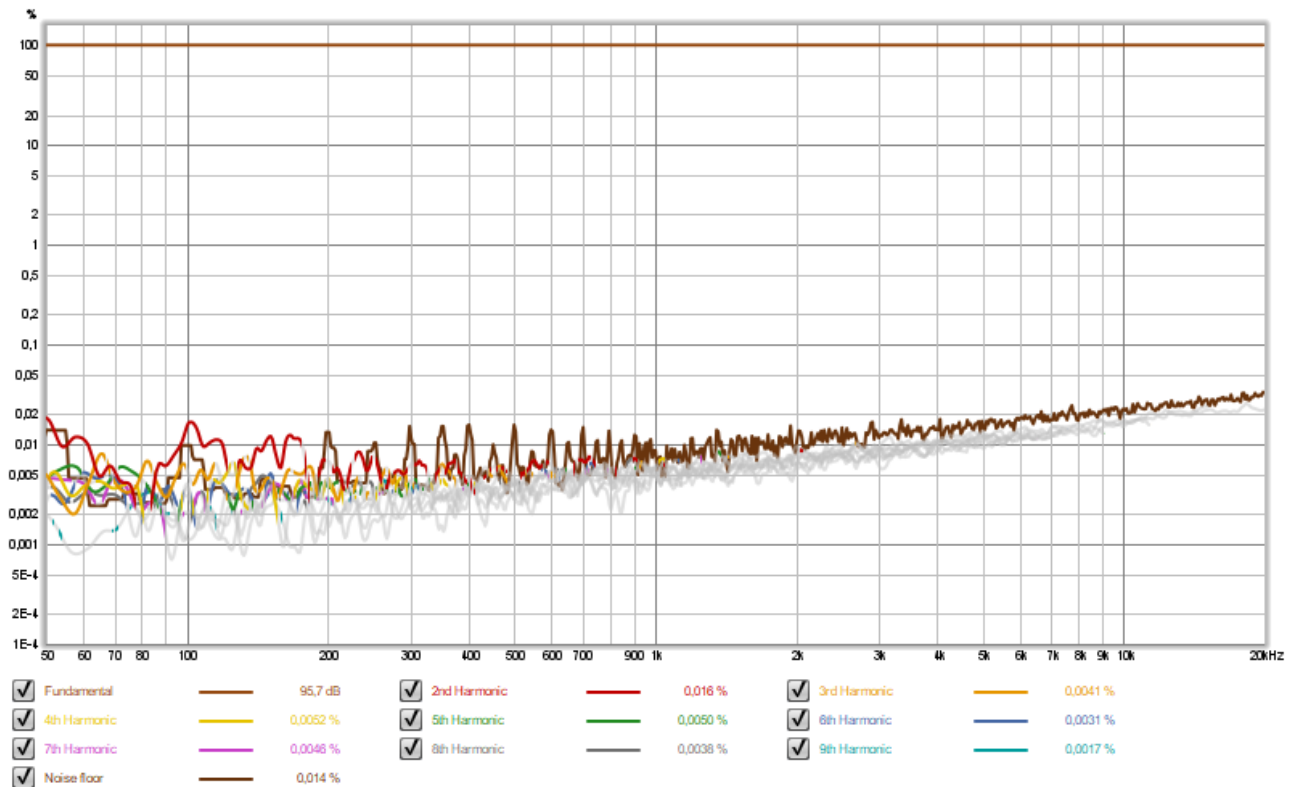


4.3 Distorsion p2500s

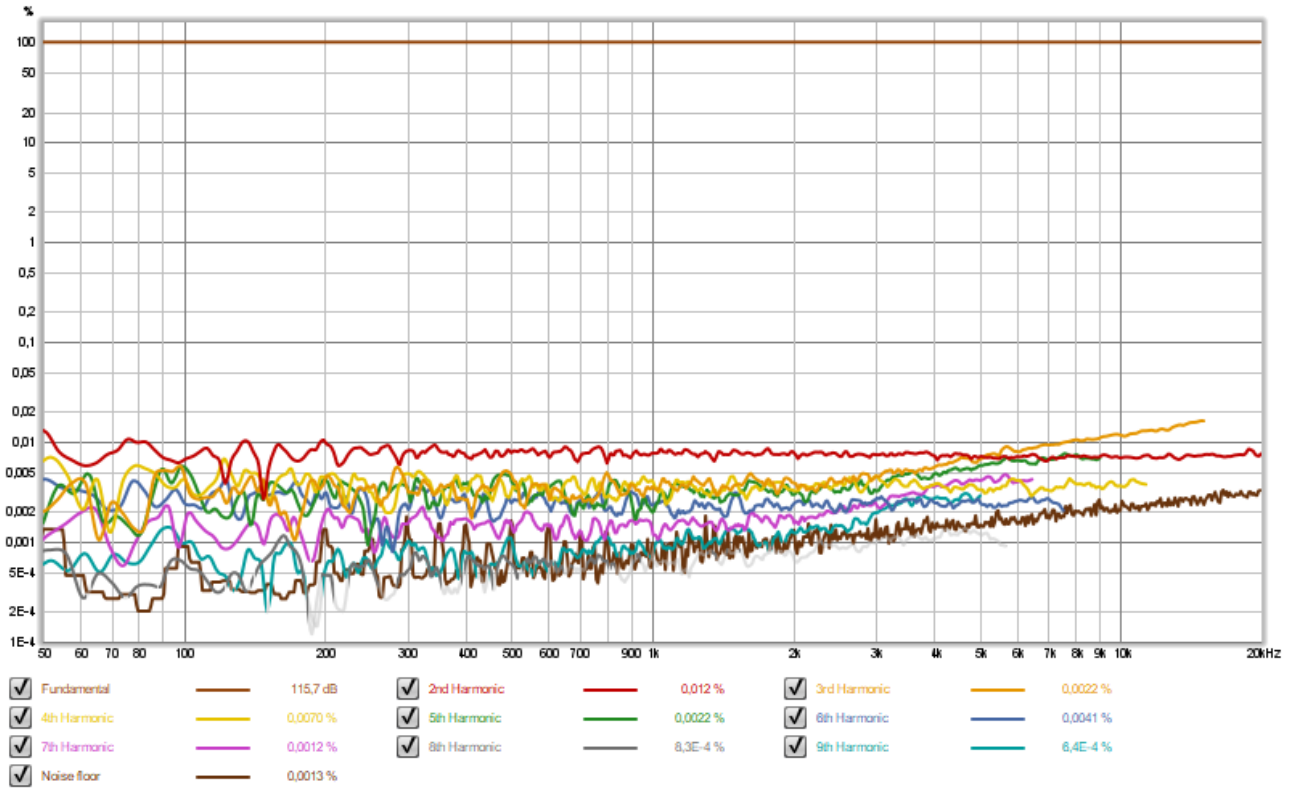
4.3.1 2mV



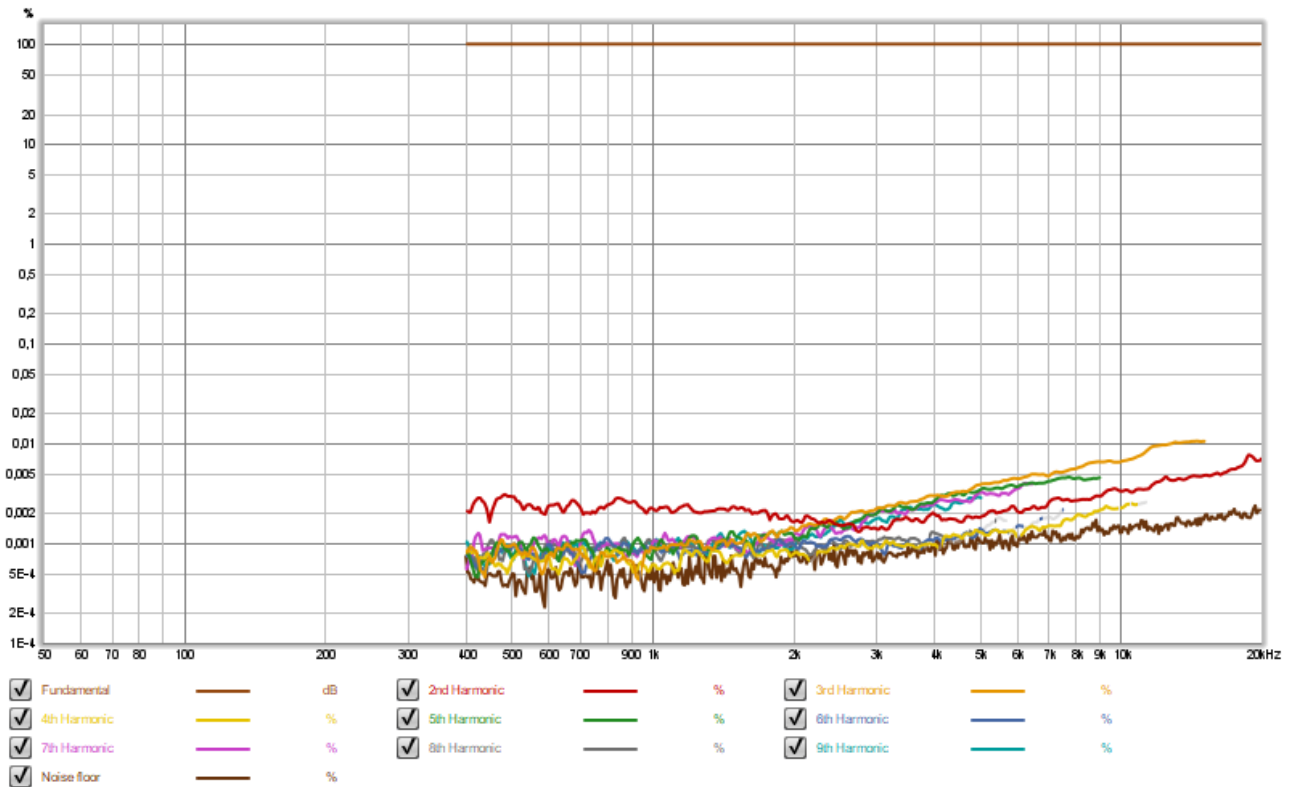
4.3.2 68mV



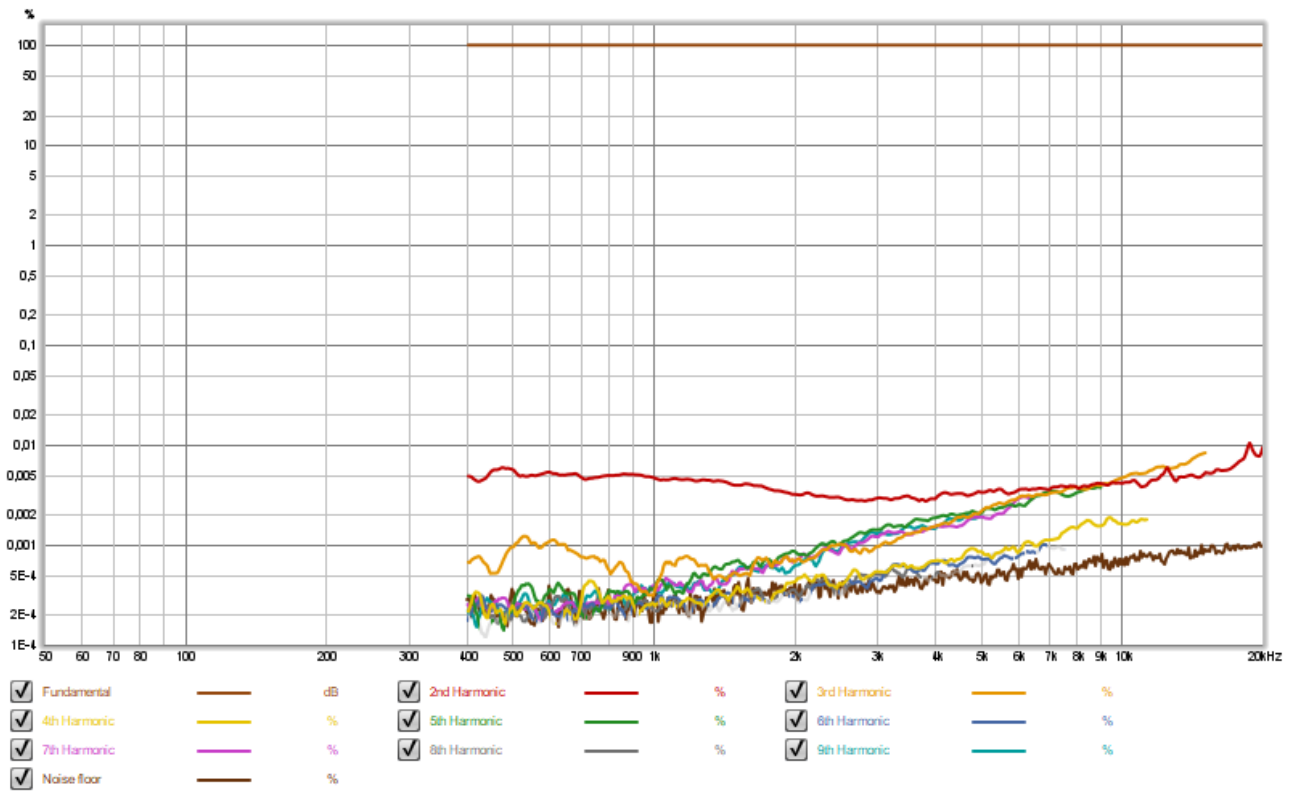
4.3.3 680mV



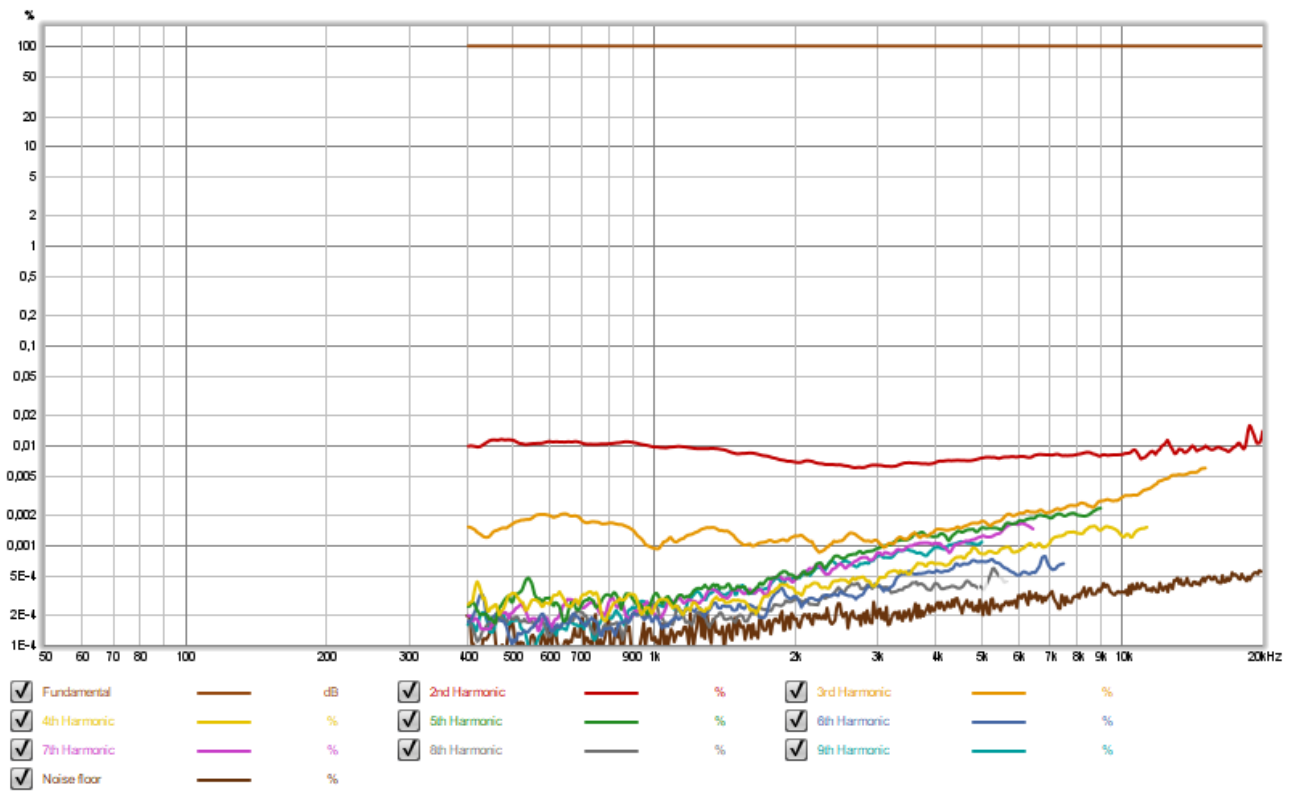
4.3.4 2V



4.3.5 4V



4.3.6 8V

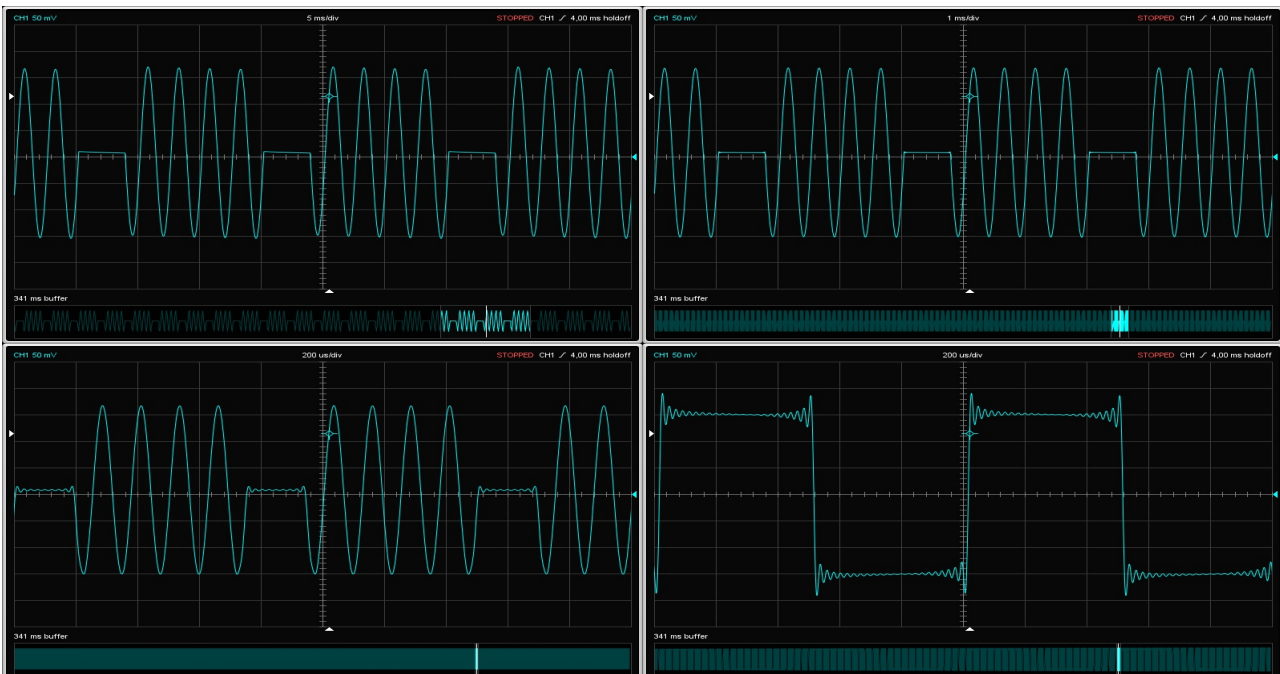


5 Réponse sur burst & square (charge Hp)

5.1.1 Px4 (burst 400Hz, 2kHz, 8kHz & square 1kHz)

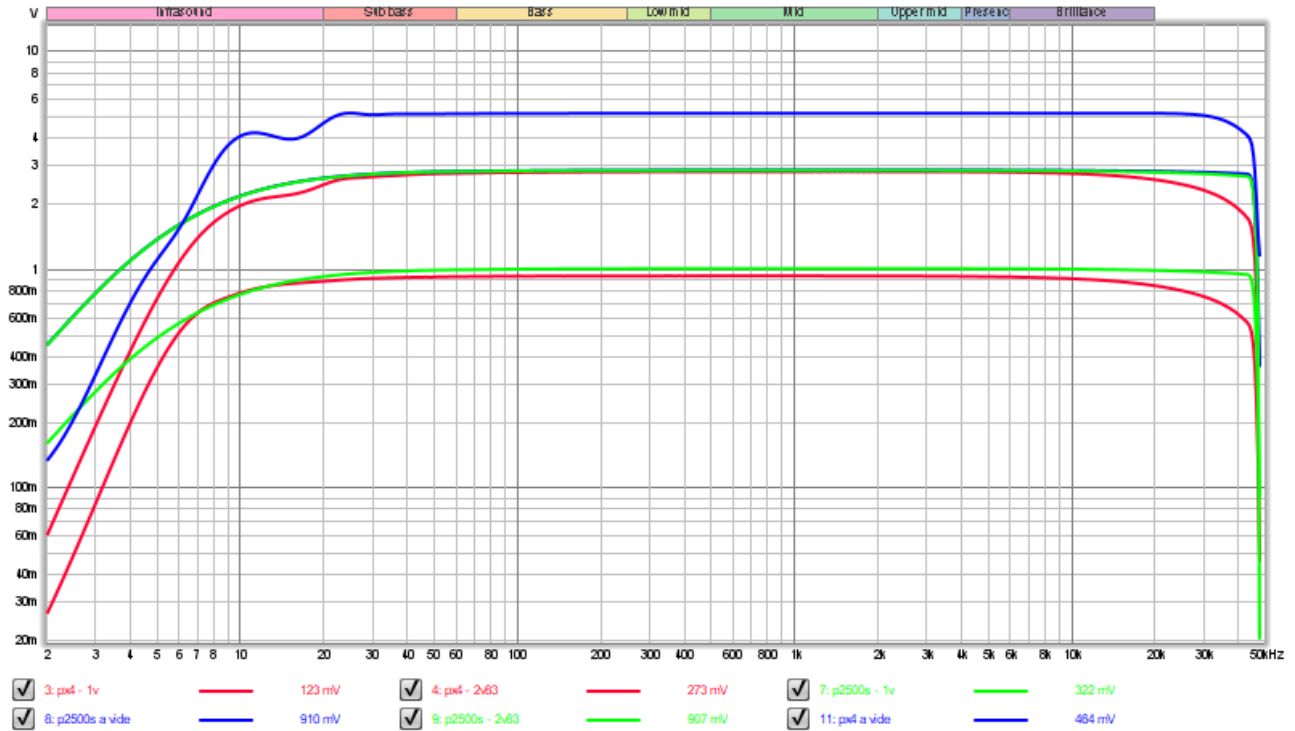


5.1.2 p2500s (burst 400Hz, 2kHz, 8kHz & square 1kHz)



6 Réponse en fréquence & impédance de sortie (charge résistive)

6.1 Réponse en fréquence



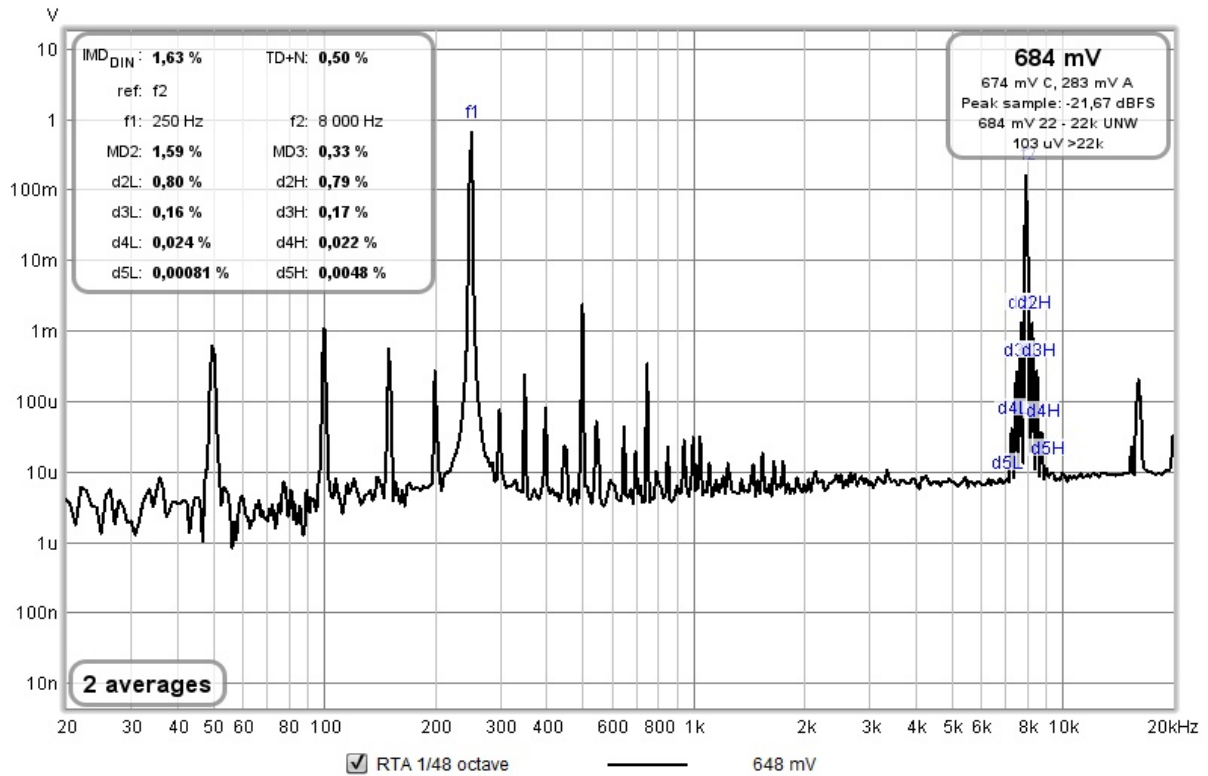
On constate que dans ces conditions, l'ampli px4 est parfaitement linéaire.

Ne pas tenir compte de la mesure en bleu qui est une mesure à vide.

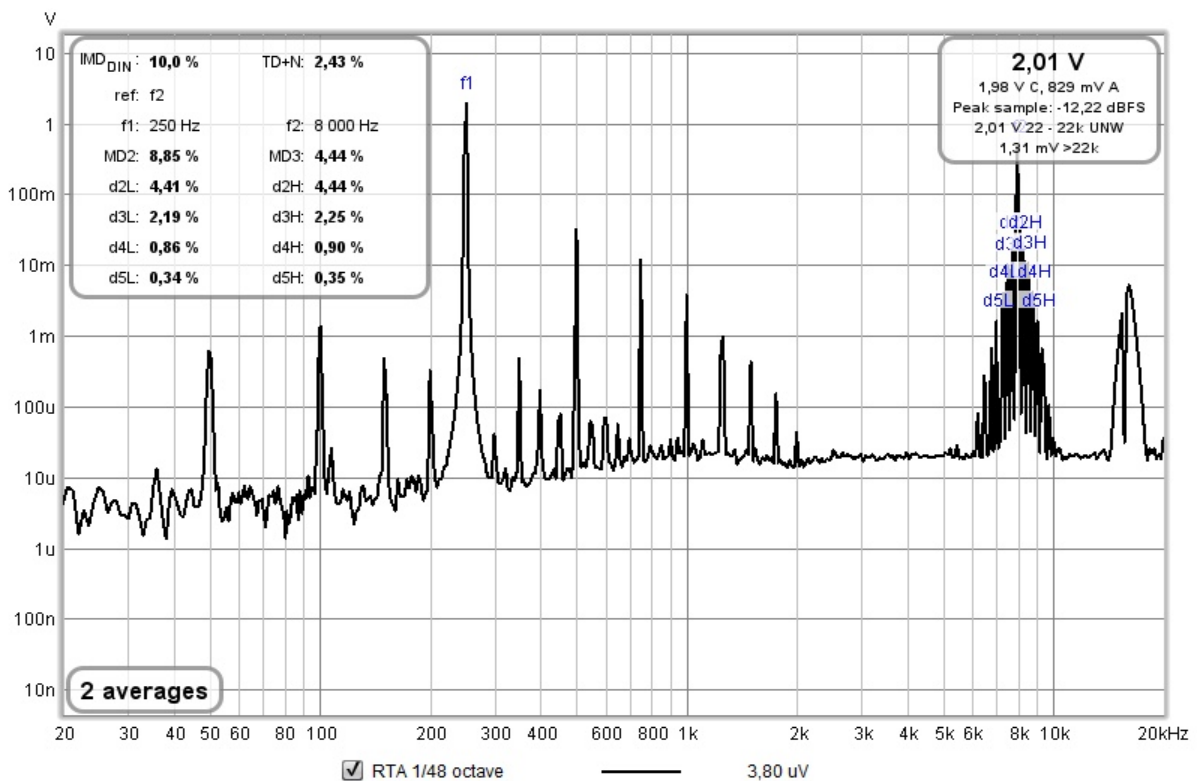
7 Distorsion IMD

7.1 DIN PX4

7.1.1 680mV

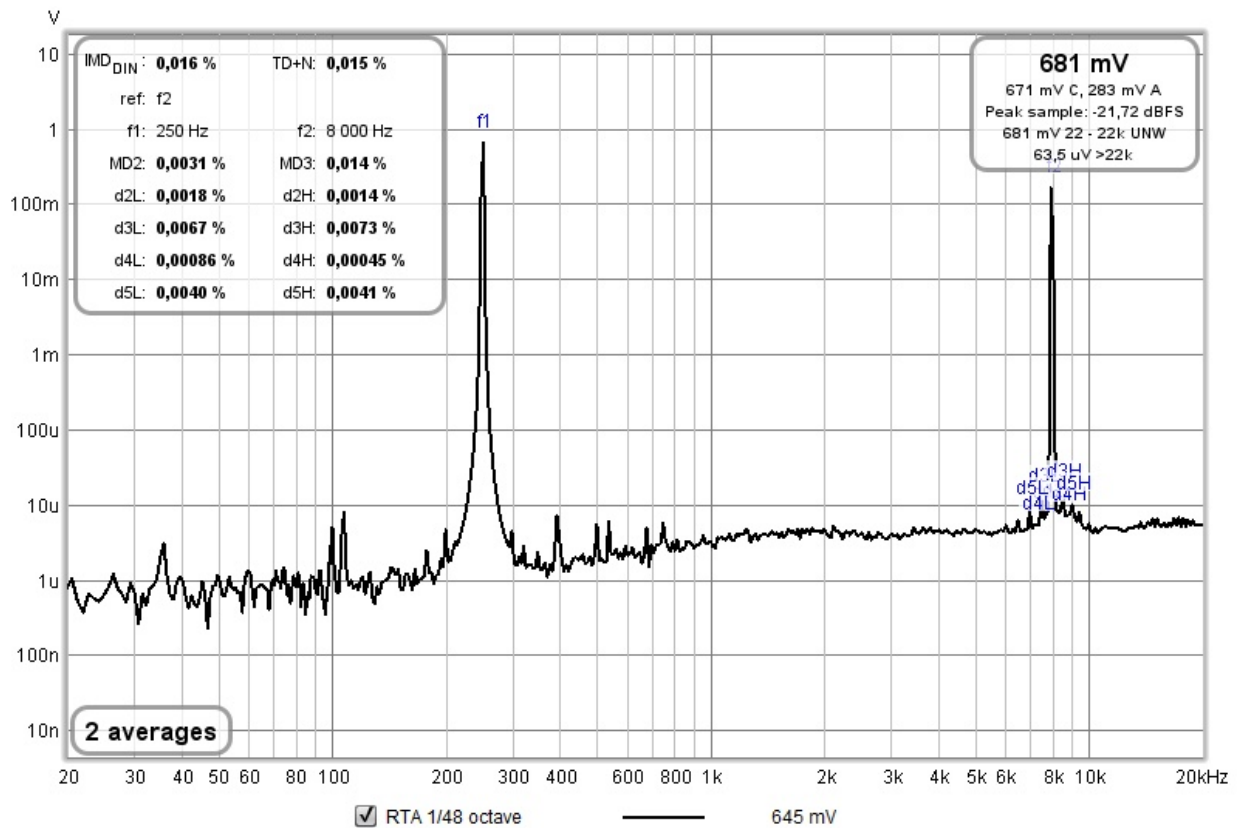


7.1.2 2V

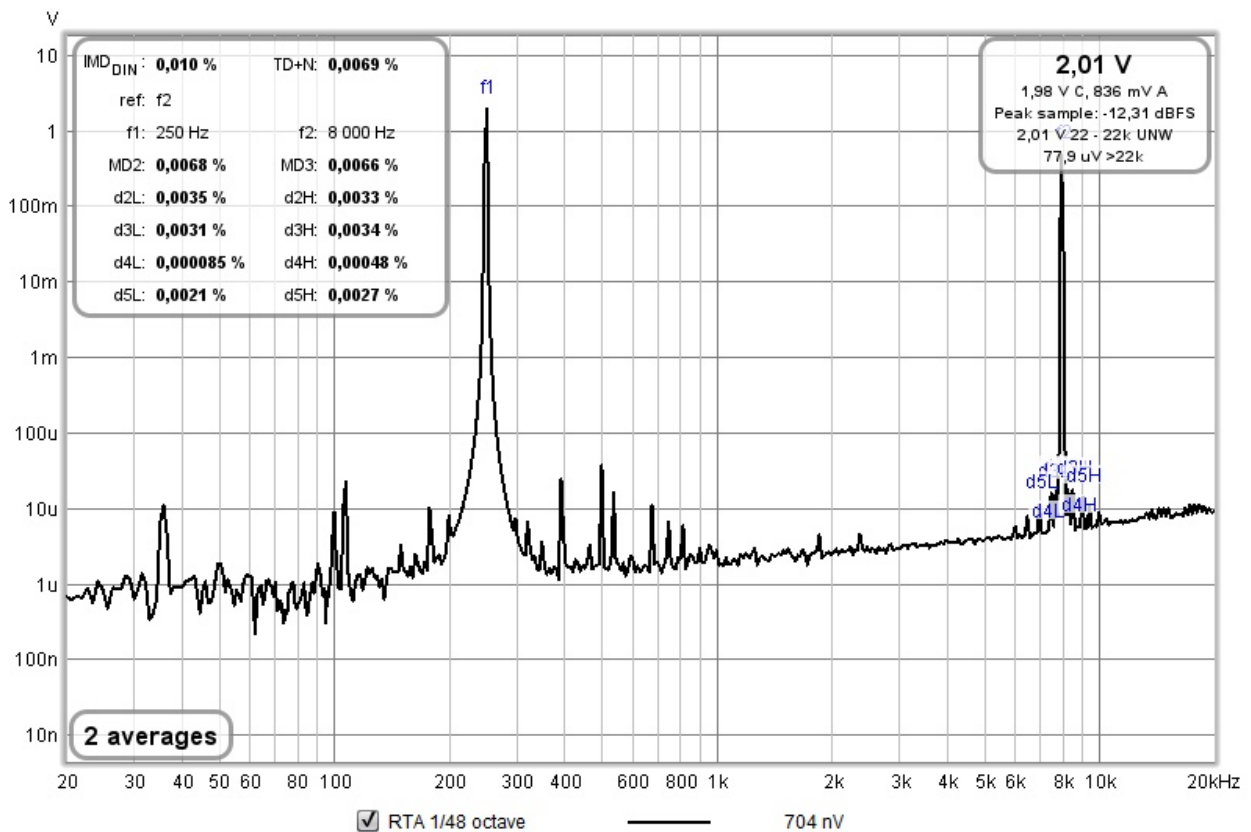


7.2 DIN p2500s

7.2.1 680mV



7.2.2 2V



7.3 Impédance de sortie

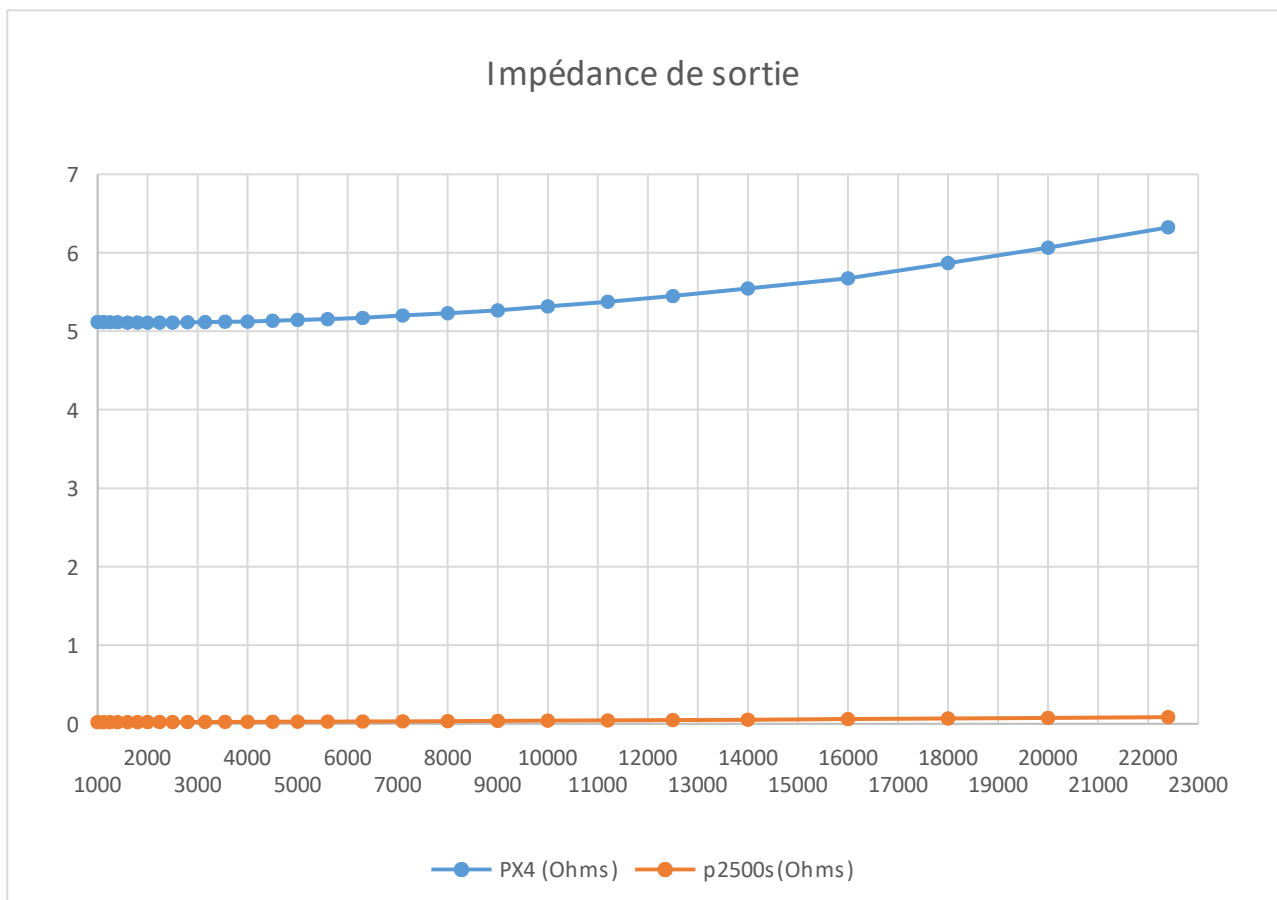
Ci-dessous, l'impédance de sortie calculée par rapport aux mesures ci-dessous réalisées à 2v83 en charge puis à vide.

A 1000 Hz, 5,11 Ohms pour le px4 et 19 mOhms pour le p2500s.

La différence est significative.

La linéarité avec une impédance de sortie de 5 Ohms est dépendante de l'impédance de la charge.

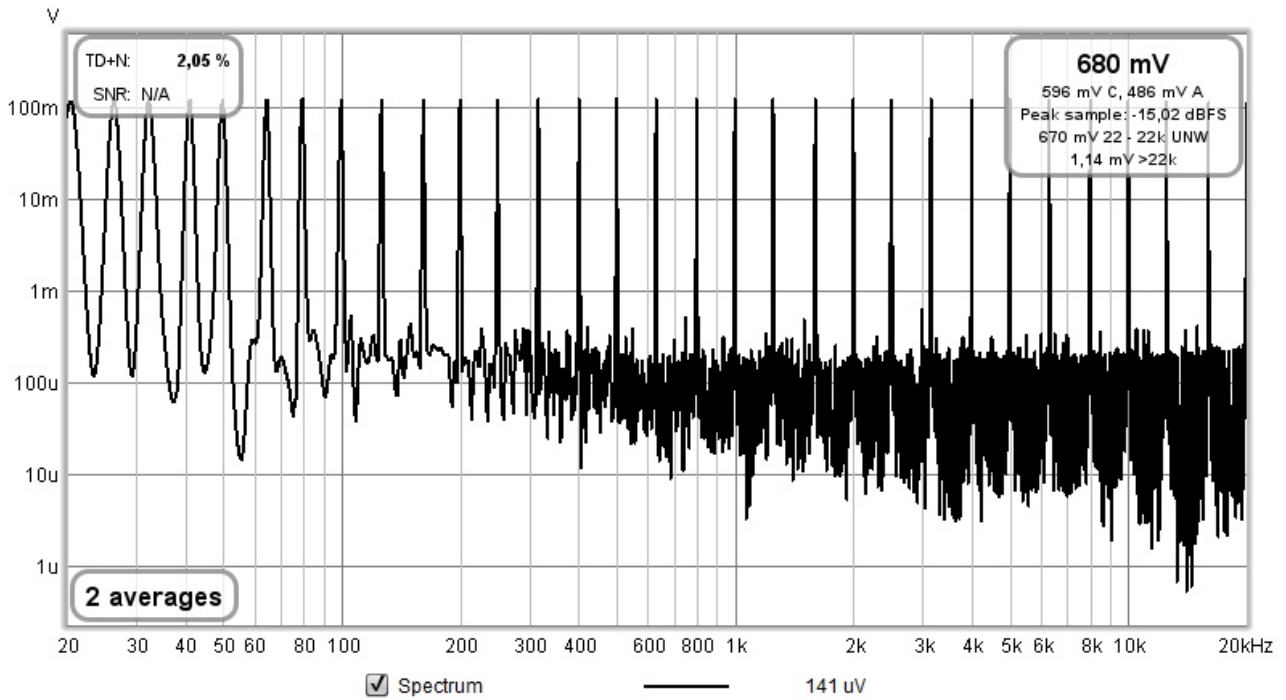
Une forte impédance de sortie est plutôt positif en médium/aigu car elle introduit une part d'amplification en courant.



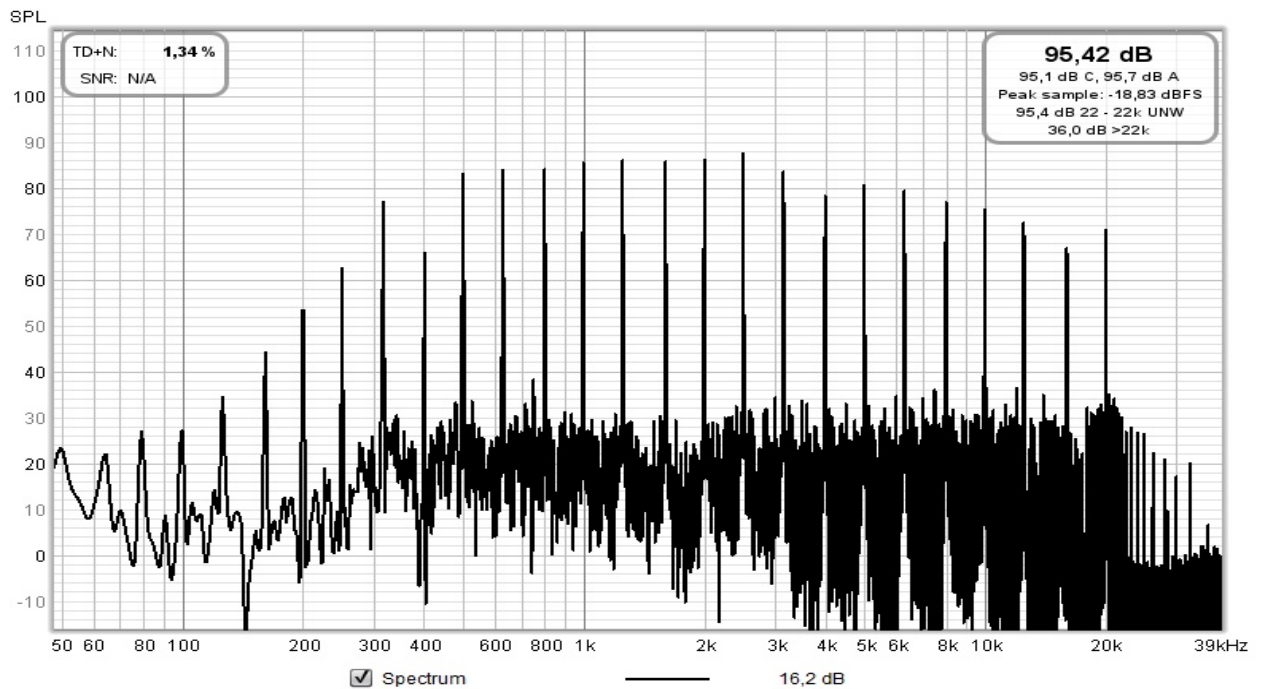
8 Multitone

8.1 PX4

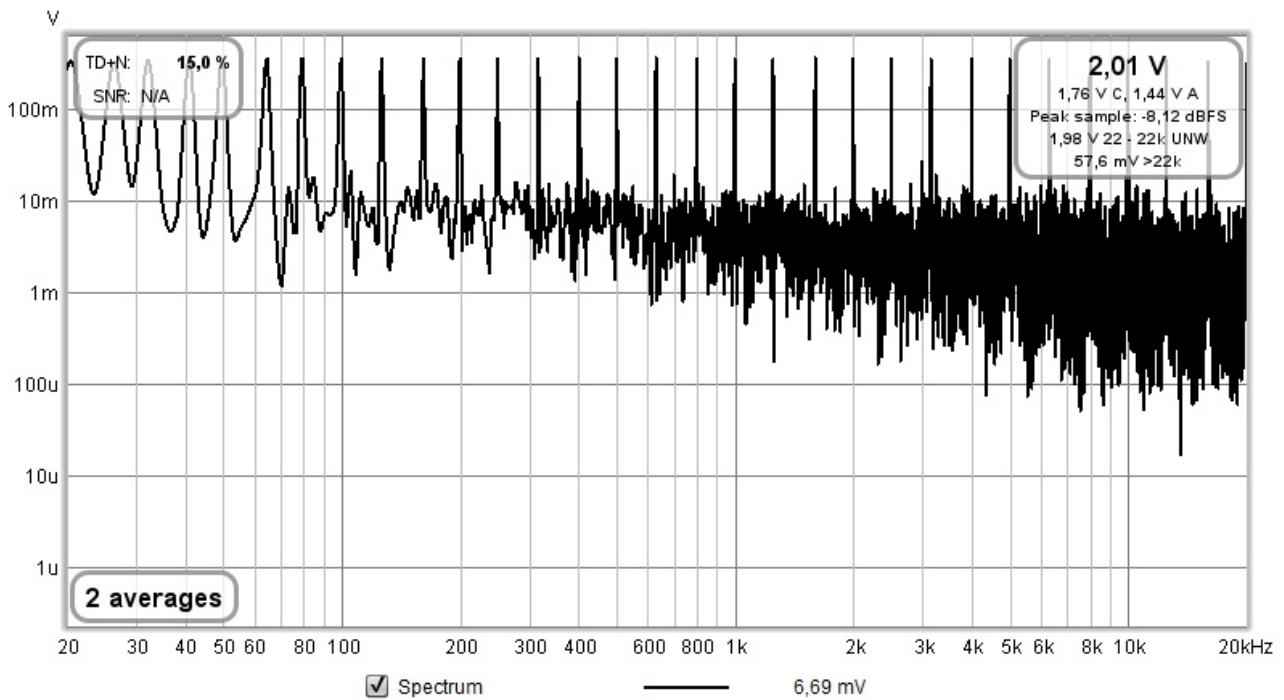
8.1.1 680MV



Ce qui donne en sortie de pavillon (sans filtrage, sans EQ) à un peu plus de 1 mètre.

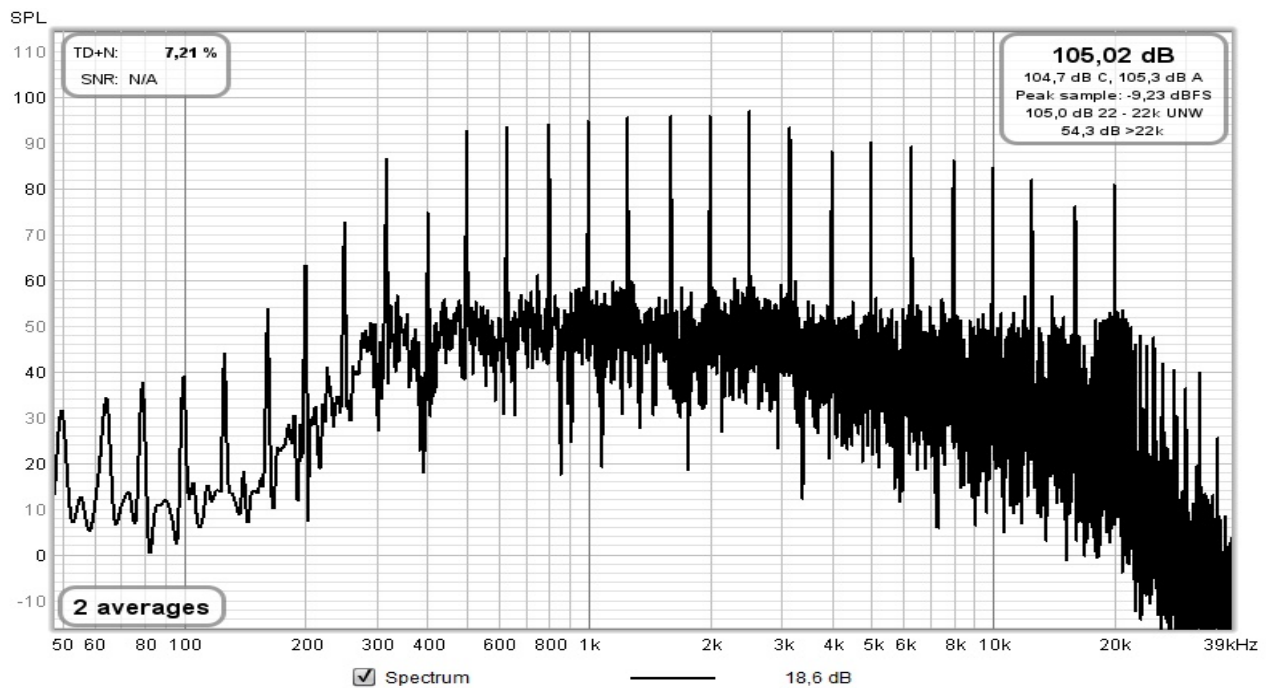


8.1.2 2V



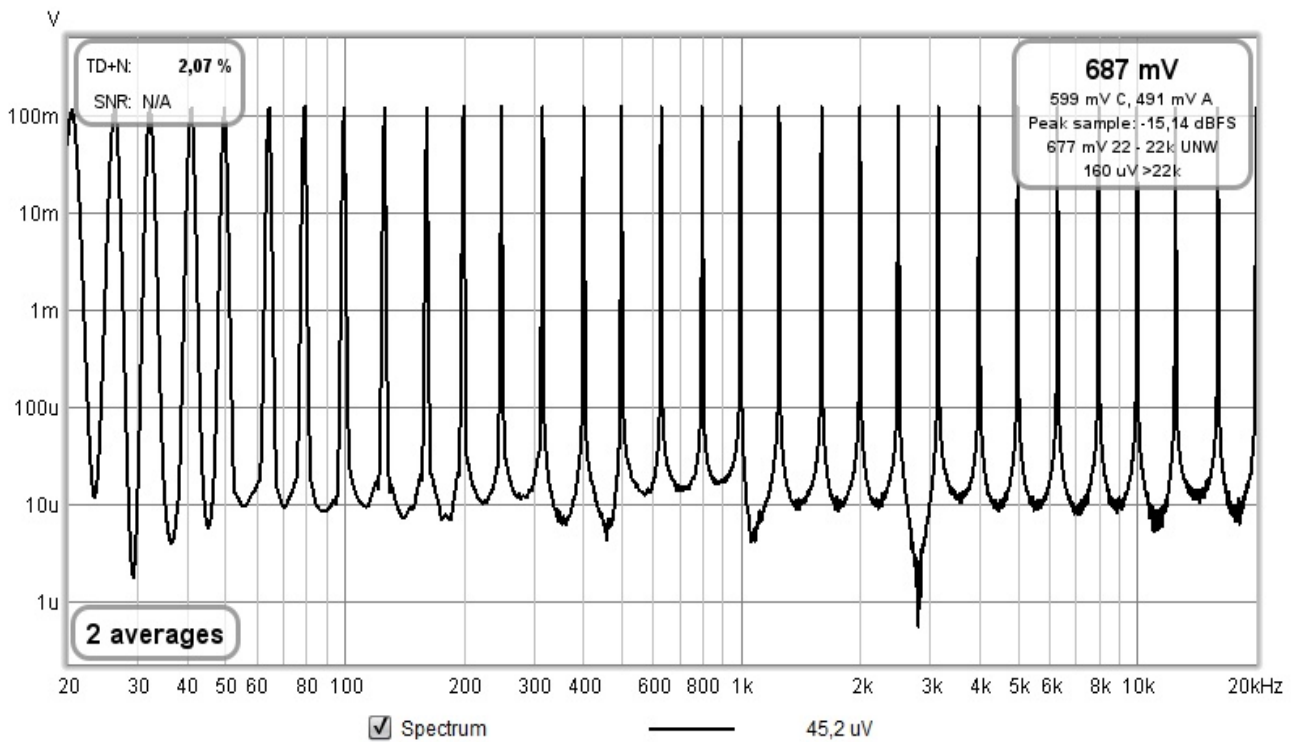
Ce qui donne en sortie de pavillon (sans filtrage, sans EQ) à un peu plus de 1 mètre.

La baisse de disto mesurée en sortie de Hp est liée au spectre moins large (passe haut et passe bas du pavillon).

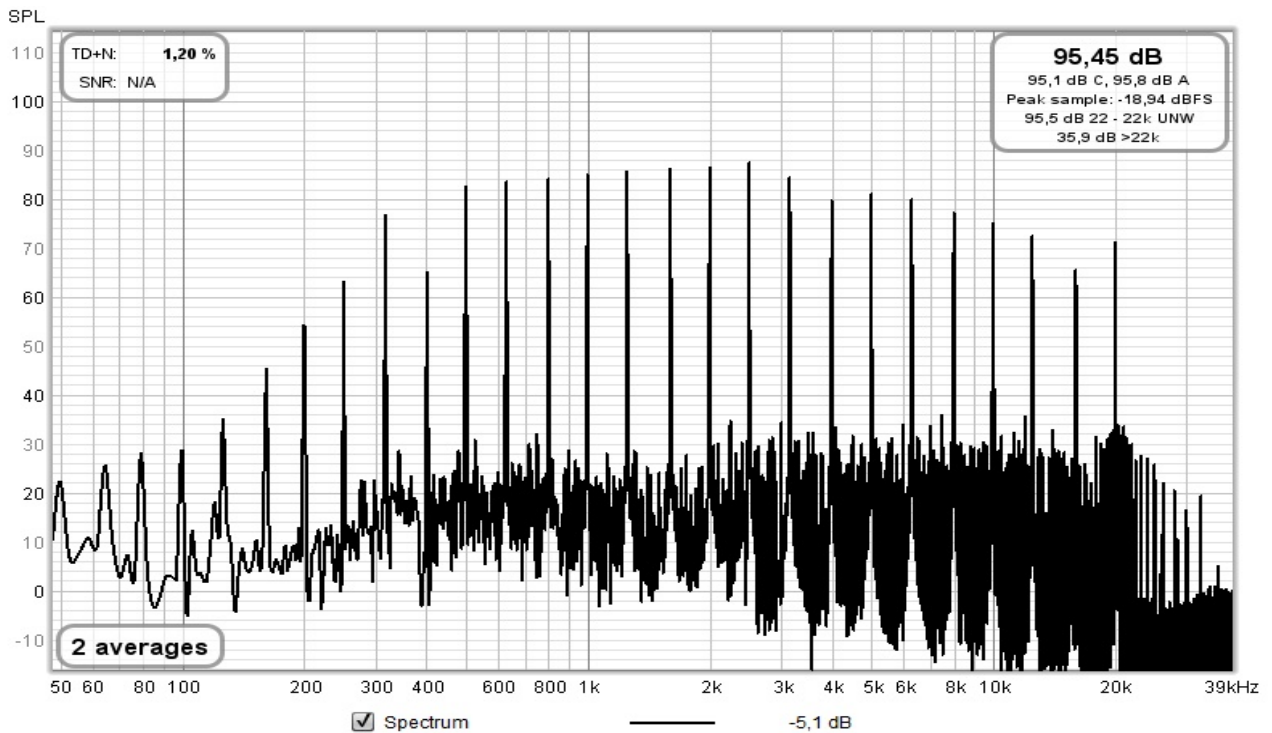


8.2 p2500s

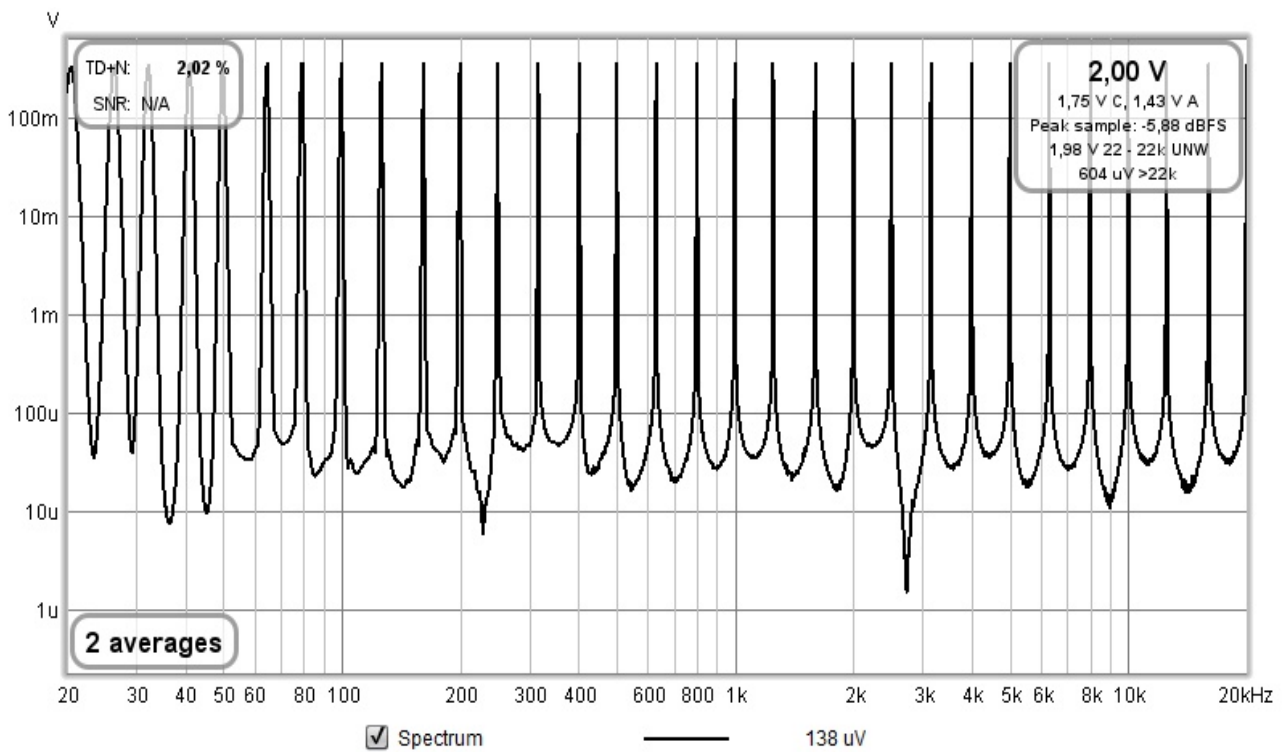
8.2.1 680MV



Ce qui donne en sortie de pavillon (sans filtrage, sans EQ), même conditions que précédemment.



8.2.2 2V



Ce qui donne en sortie de pavillon (sans filtrage, sans EQ), même conditions que précédemment.

