



Centre de transfert de technologie en musique et son

PROJET # 06001

ANALYSE QUANTITATIVE DES PERFORMANCES DU MEUBLE HI-FI TRIPODES inovaudio™





RAPPORT FINAL

Présenté à :



Marc Philip
Audio-conseil enr
Concepteur du mobilier Tripodes inoaudio™
www.inoaudio.com
Québec – Canada

Par :

Daniel Caron
Coordonnateur du département électroacoustique
Musilab inc.

Le 14 juillet 2006

Méthodologie utilisée

Pour réaliser cette analyse, nous avons procédé à deux séances de capture des performances du système de reproduction audio. La source des signaux de références provenait principalement du lecteur CD réalisant la lecture d'un disque de référence.

Uniquement pour la réponse en fréquence, nous avons injecté un signal électrique directement dans l'entrée du préamplificateur pour réaliser des mesures à la limite du système qui sont supérieures à plus de quatre fois la limite d'un CD audio.

Toutes les mesures ont été capturées à la sortie de l'amplificateur de droite raccordé à une charge purement résistive pour la plage de fréquence qui nous intéresse.

Une première séance de capture fut effectuée avec le lecteur CD, le préamplificateur ainsi que l'amplificateur installés sur un **Tripodes inoaudio™**.

Par la suite, nous avons réalisé une deuxième séance de capture en remplaçant le **Tripodes inoaudio™** par une table de bois à 4 pieds dont le dessus était formé d'un panneau de verre.

Nous avons par la suite réalisé une comparaison quantitative des résultats de ces deux séances de mesure.

Composantes du système de reproduction audio

- **Lecteur CD** : Proceed PCD2 de « Madrigal Audio Laboratories Inc. » up grade OPA 604 AP Texas Instruments
- **Préamplificateur** : SIMA P 2001 classe "A", made in Canada
- **Amplificateur** : Mono Bloc CRIMSON série 500 de 2 X 80 W / canal, made in UK
- **Câble d'alimentation électrique principal** : Silver Triton connecteurs rhodium Furutech



Instrumentation

Voici la liste des équipements de mesure que nous avons utilisés pour réaliser cette analyse :

- Ordinateur ACER model Aspire 1800
- Système d'acquisition E-MU 1616M
- Logiciel d'analyse WinAudioMLS version Laboratoire à deux canaux avec une résolution de calcul de 64 bits pour la FFT
- Multimètre FLUKE model 45
- Charge résistive : Dale 8ohms de 250W à bobinage compensé
- Disques de référence : SRD (Studio Reference Disc) de PROSONUS
- Disque de référence complémentaire produit par Musilab Inc.



Conditions d'analyse

- Fréquence d'échantillonnage à 192kS/s représentant une fréquence supérieure à plus de quatre fois celle d'un CD qui est à 44.1kS/s.
- Largeur des mots d'échantillonnage : 24bit
- Nombre de points d'échantillonnage pour la FFT : 1048576
- Résolution de calcul pour la FFT : 64 bits
- Résolution en fréquence de l'analyse : 0,18Hz
- Fréquence maximale d'analyse : 95,9kHz
- Niveau de référence des signaux numériques : -10dBfs
- Niveau de référence des signaux de sortie de l'amplificateur : 2.828Vrms (1Wrms sous 8 ohms)

Analyse de la distorsion d'harmonique (THD).

THD 1kHz avec Tripodes inoaudio™

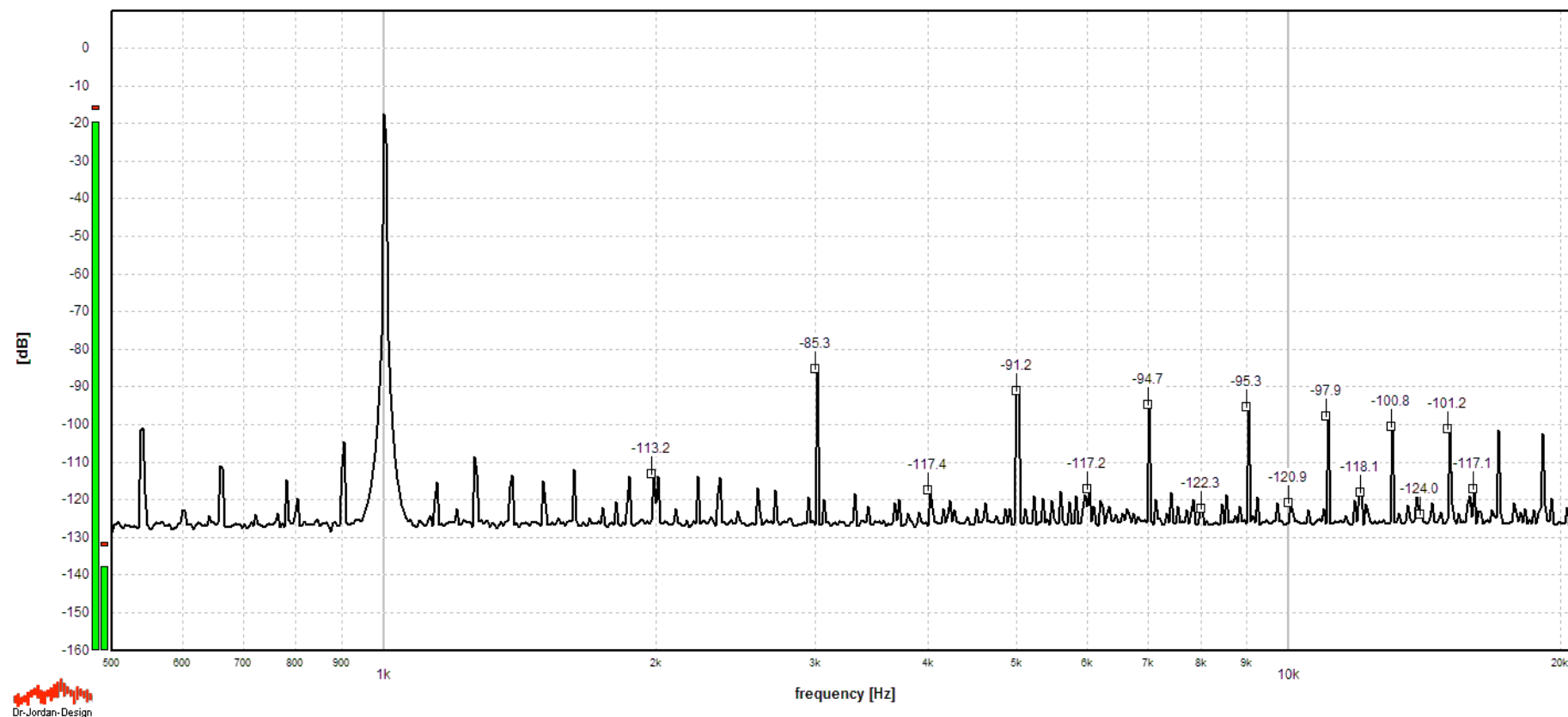


Tableau des lectures de la THD ainsi que de la THD avec le bruit

Mesure	Signal d'entrée fréquences	Lecture		Différence PCD2
		PCD2 avec Tripodes %	PCD2 sans Tripodes %	
Mesure du THD à	30.05Hz	0.0339	0.0335	0.0004
Mesure du THD+N à	30.05Hz	0.0423	0.0413	0.001
Mesure du THD à	50.0Hz	0.0267	0.0267	0
Mesure du THD+N à	50.0Hz	0.0419	0.041	0.0009
Mesure du THD à	62.5Hz	0.0286	0.0287	0.0001
Mesure du THD+N à	62.5Hz	0.0391	0.0379	0.0012
Mesure du THD à	100.0Hz	0.0252	0.0256	-0.0004
Mesure du THD+N à	100.0Hz	0.0409	0.0403	0.0006
Mesure du THD à	125.0Hz	0.0283	0.0281	0.0002
Mesure du THD+N à	125.0Hz	0.0411	0.0407	0.0004
Mesure du THD à	250.0Hz	0.0288	0.029	-0.0002
Mesure du THD+N à	250.0Hz	0.041	0.0408	0.0002
Mesure du THD à	500.0Hz	0.0273	0.0275	-0.0002
Mesure du THD+N à	500.0Hz	0.0406	0.0404	0.0002
Mesure du THD à	700.0Hz	0.0261	0.0265	-0.0004
Mesure du THD+N à	700.0Hz	0.0406	0.04	0.0006
Mesure du THD à	1.0kHz	0.0272	0.0273	-0.0001
Mesure du THD+N à	1.0kHz	0.0401	0.0398	0.0003
Mesure du THD à	2.0kHz	0.026	0.0261	-0.0001
Mesure du THD+N à	2.0kHz	0.04	0.039	0.001
Mesure du THD à	4.0kHz	0.0265	0.0267	-0.0002
Mesure du THD+N à	4.0kHz	0.0425	0.0399	0.0026
Mesure du THD à	8.0kHz	0.0306	0.0298	0.0008

Mesure	Signal d'entrée	Lecture		Différence
		PCD2 avec Tripodes	PCD2 sans Tripodes	
	fréquences			
		%	%	%
Mesure du THD+N à	8.0kHz	0.0466	0.0444	0.0022
Mesure du THD à	10.0kHz	0.0321	0.0323	-0.0002
Mesure du THD+N à	10.0kHz	0.0494	0.048	0.0014
Mesure du THD à	12.5kHz	0.0365	0.0376	-0.0011
Mesure du THD+N à	12.5kHz	0.0745	0.0521	0.0224
Mesure du THD à	15.0kHz	0.0388	0.0407	-0.0019
Mesure du THD+N à	15.0kHz	0.0556	0.0556	0
Mesure du THD à	16.0kHz	0.0363	0.0375	-0.0012
Mesure du THD+N à	16.0kHz	0.0583	0.0581	0.0002

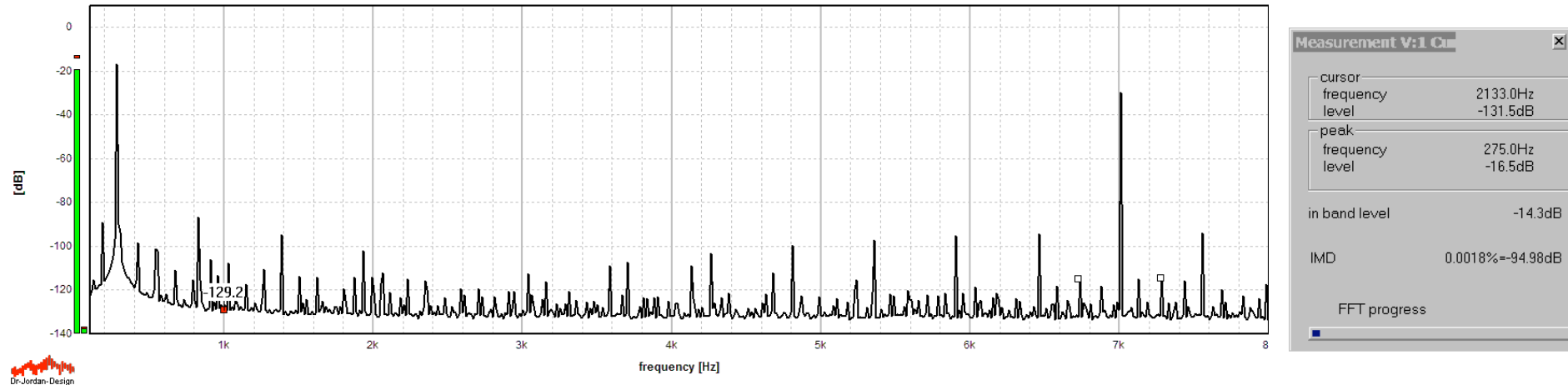
Lecture des résultats : La colonne « Différence » est de signe négatif, lorsque la THD est inférieure lors de l'utilisation du **Tripodes inoaudio™**.

Interprétation quantitative : Une réduction du taux de distorsion d'harmonique a été observée dans quatorze fois sur quinze lors des essais. Cette réduction se situe entre 0.0001% (1ppm) et 0.0019% (19ppm).

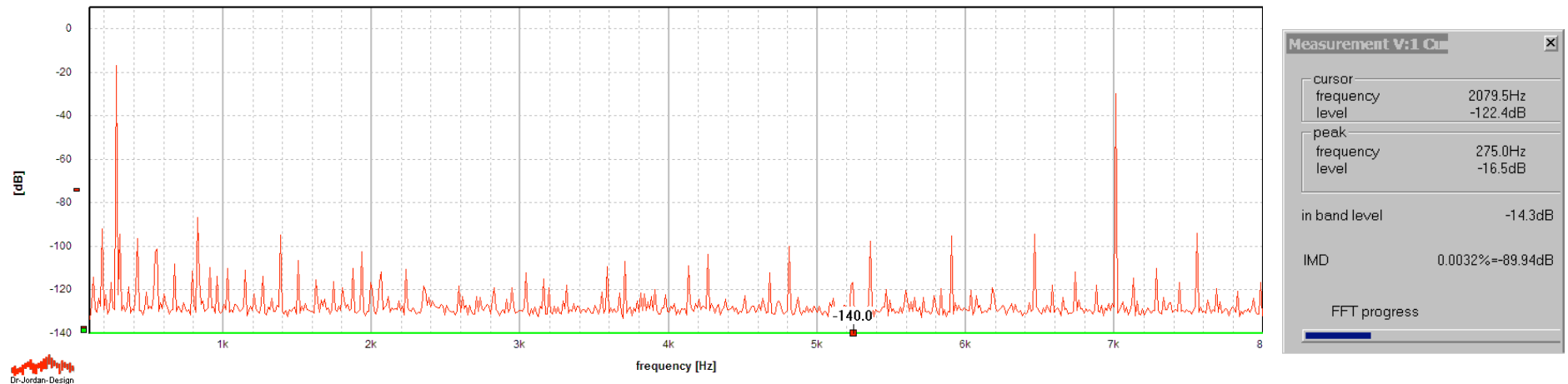
Dans tous les cas de la mesure du THD + N (Bruit), la différence indique une augmentation de 0.0001% (1ppm) à 0.0224% (224ppm).

Analyse de la distorsion d'inter modulation (IM).

IM avec Tripodes inoaudio™



IM sans Tripodes inoaudio™



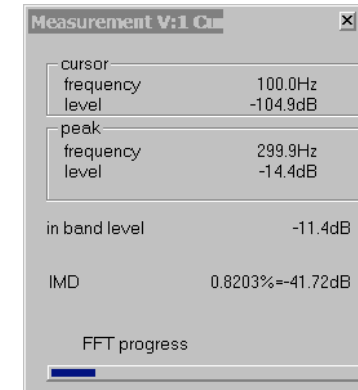
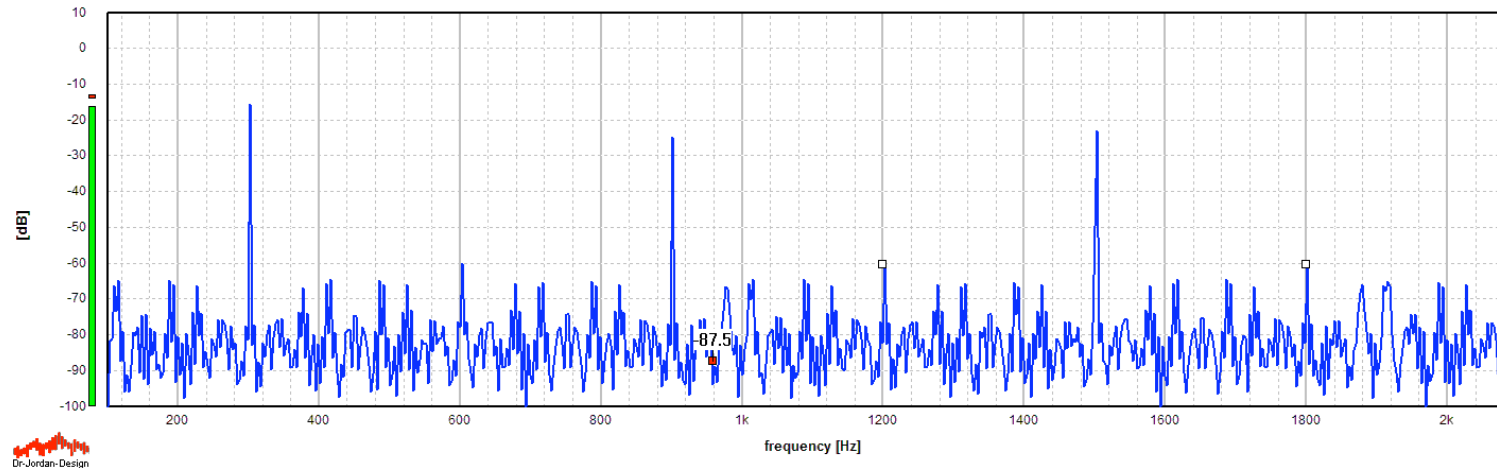
Condition d'analyse particulière : Injection de deux ondes sinusoïdales, l'une à 275Hz à un niveau de -16.5dBfs et une deuxième à 7kHz à un niveau de -28.4dBfs (rapport 4 :1).

Lecture des résultats : Taux de distorsion avec **Tripodes inoaudio™** est de 0.0018% et de 0.0032% sans le Tripodes.

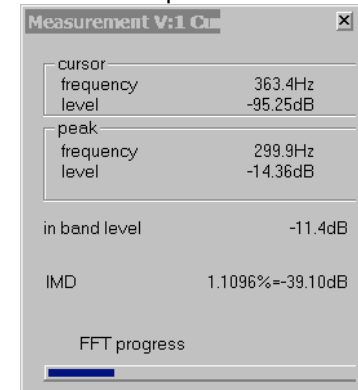
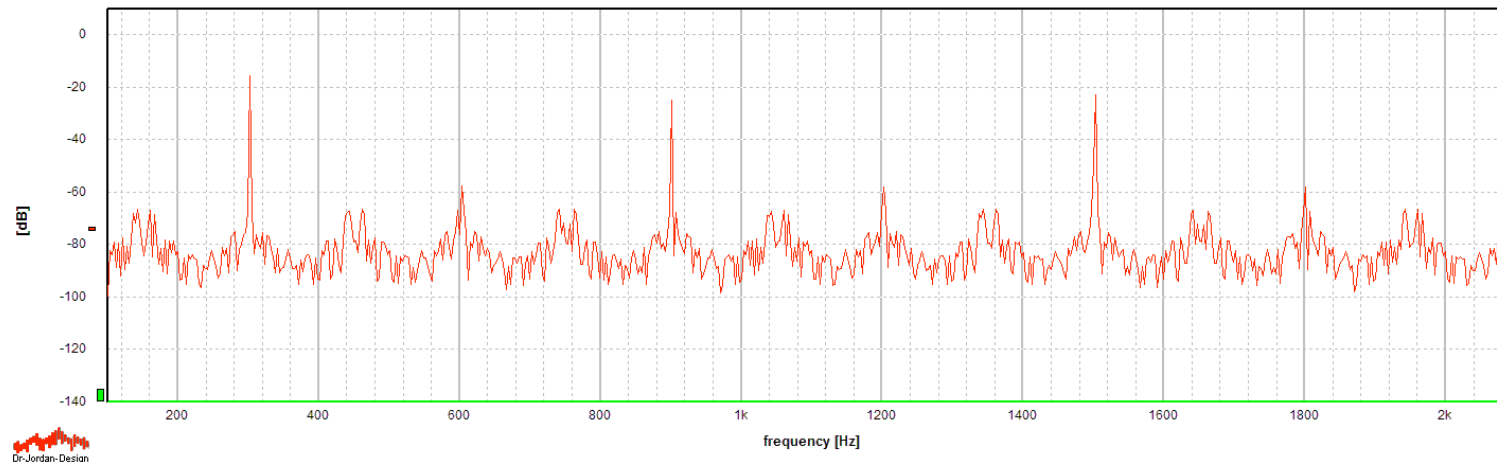
Interprétation quantitative : Réduction du taux de distorsion d'inter modulation de 0.0014% par l'utilisation du **Tripodes inoaudio™**.

Analyse de la distorsion d'inter modulation en régime transitoire (TIM).

TIM avec Tripodes inoaudio™



TIM sans Tripodes



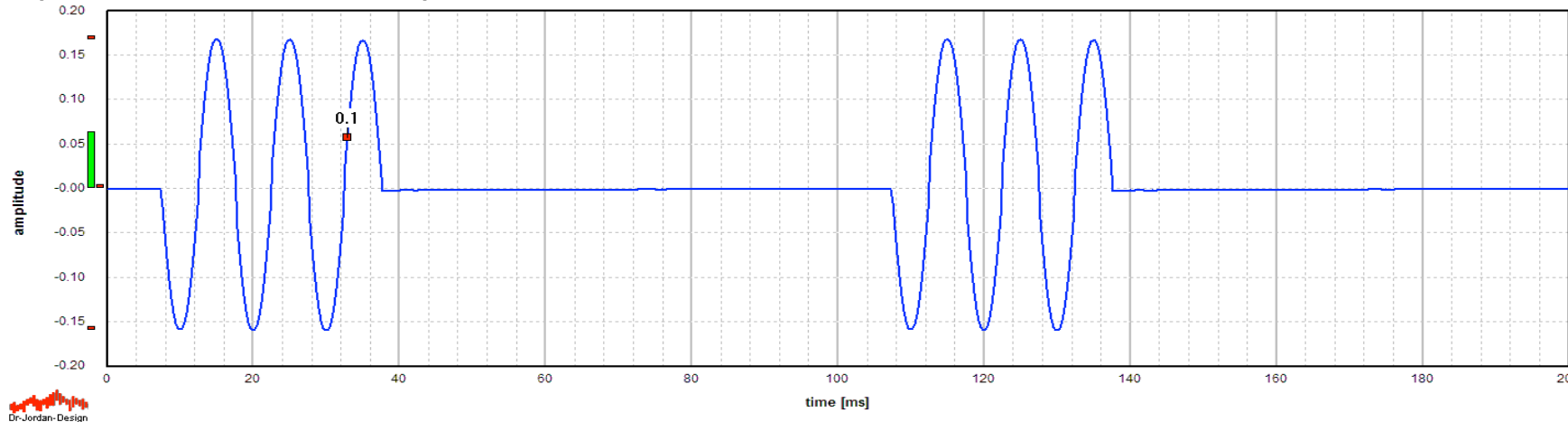
Condition d'analyse particulière : Injection de deux ondes, la première est une onde carrée à 300Hz à un niveau de -14.36dBfs et la seconde est une onde sinusoïdale à 1.5kHz à un niveau de -26.4dBfs (rapport 4 :1).

Lecture des résultats : Taux de distorsion avec **Tripodes inoaudio™** est de 0.8203% et de 1.1096% sans le **Tripodes inoaudio™**.

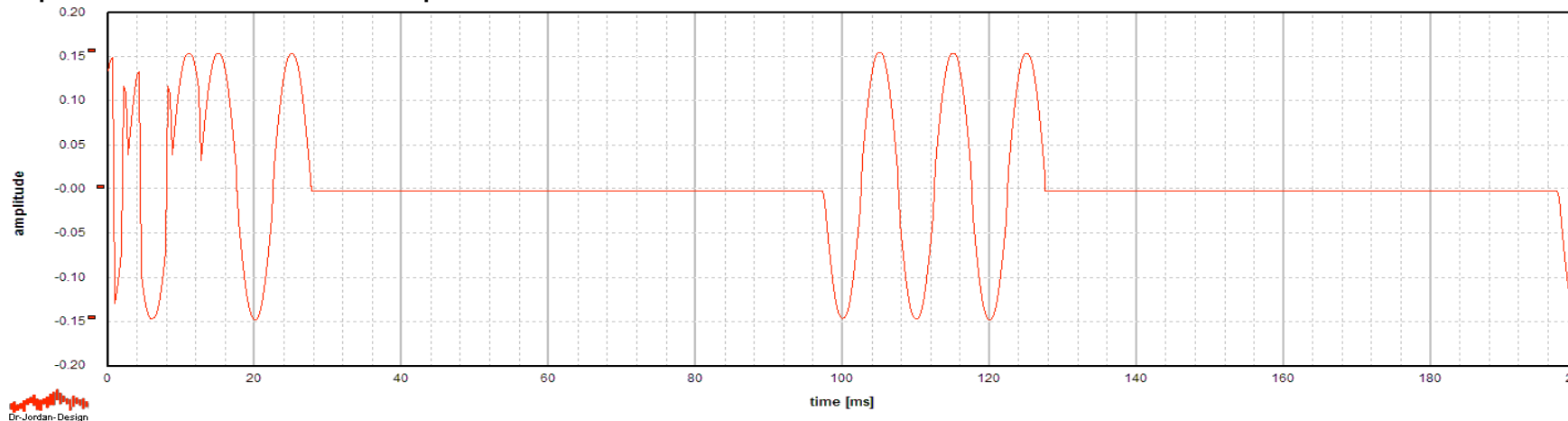
Interprétation quantitative : Réduction du taux de distorsion d'inter modulation transitoire est de 0.2893% par l'utilisation du **Tripodes inoaudio™**.

Analyse de la réponse dynamique en régime transitoire.

Réponse transitoire à 100Hz avec Tripodes inoaudio™



Réponse transitoire à 100Hz sans Tripodes inoaudio™

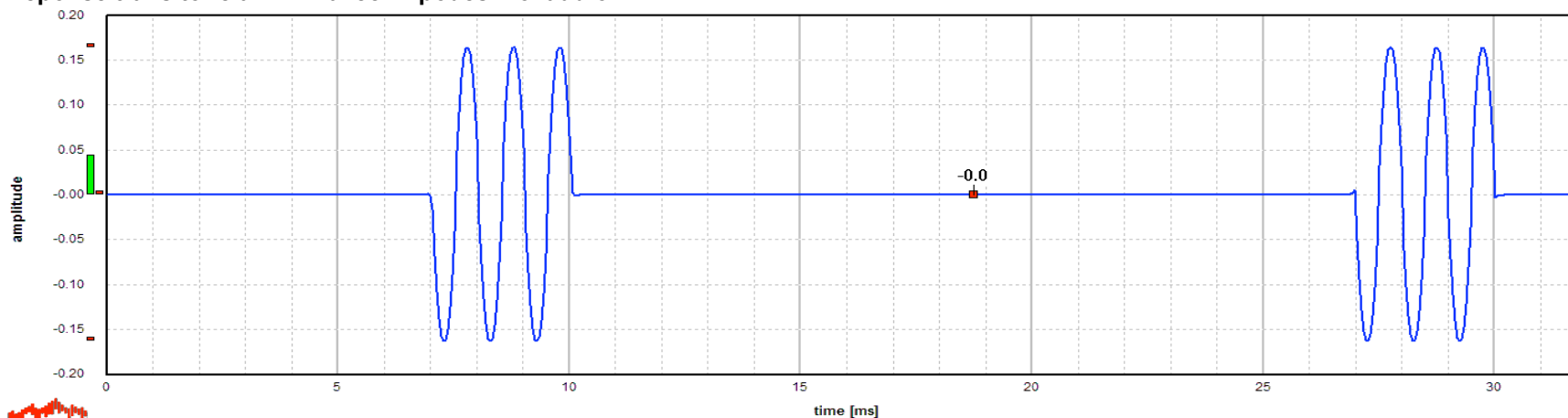


Condition d'analyse particulière : Injection d'un train d'impulsion de trois cycles d'une onde sinusoïdale de 100Hz suivie d'un temps mort de 70ms formant ainsi la période complète de 100ms du signal répétitif de vingt cycles.

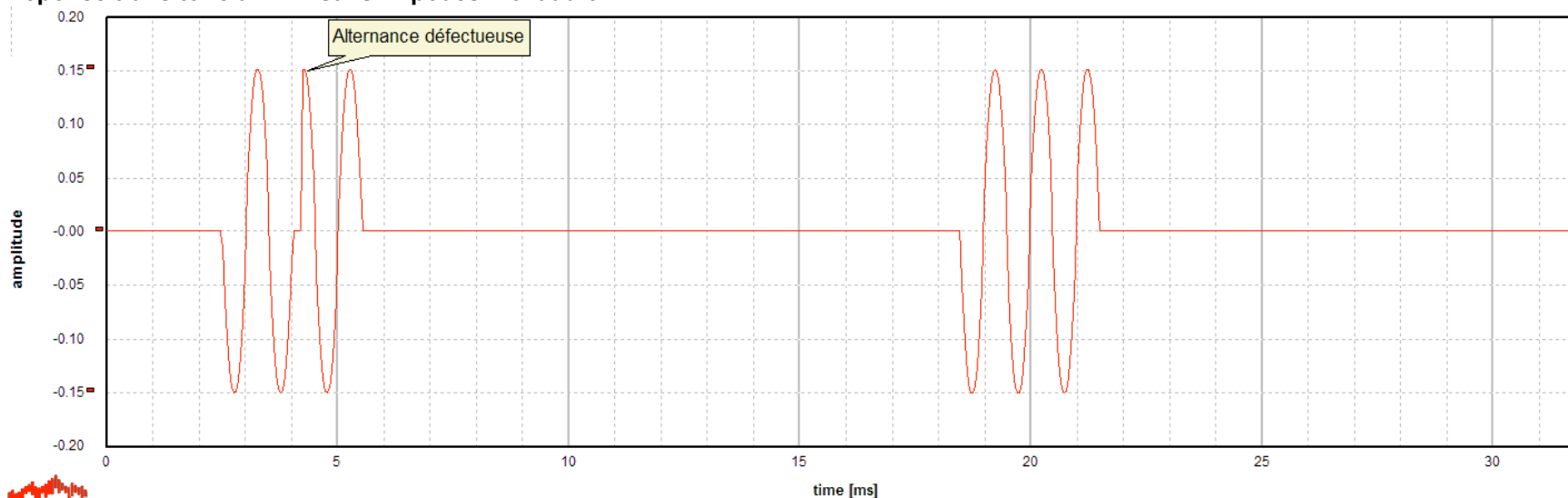
Lecture des résultats : Au onzième cycle sans le **Tripodes inoaudio™**, nous avons capté une déformation du train d'impulsion qui ne s'est pas répété au douzième cycle.

Interprétation quantitative : Dans la salve de vingt cycles, nous n'avons jamais observé de cycle en défaut lors de l'utilisation du **Tripodes inoaudio™**.

Réponse transitoire à 1kHz avec Tripodes inoaudio™



Réponse transitoire à 1kHz sans Tripodes inoaudio™

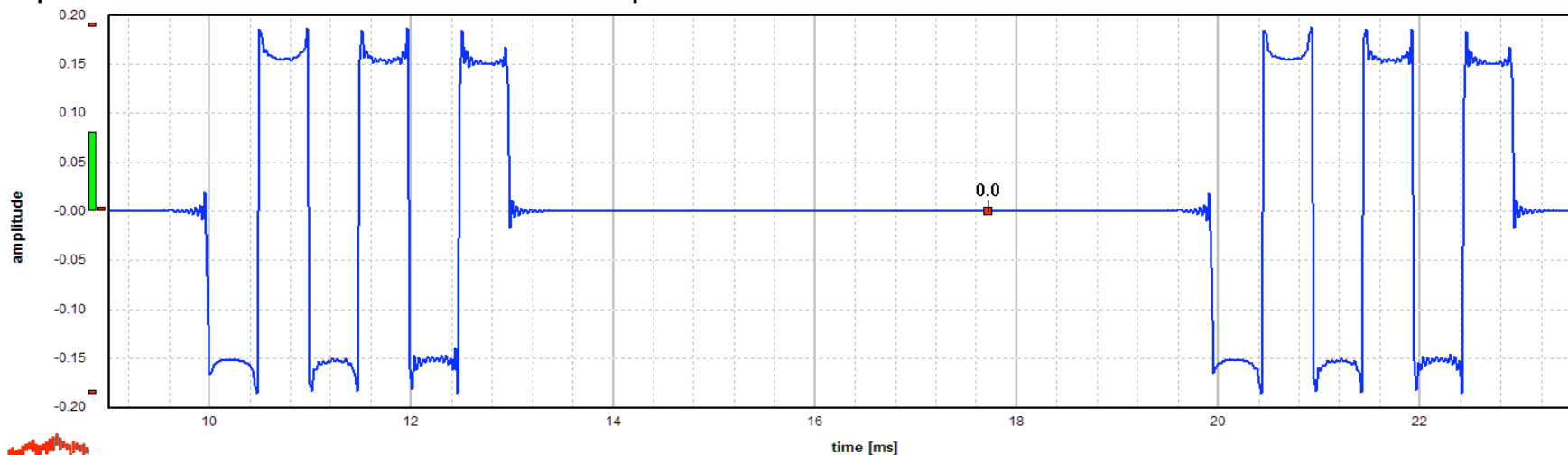


Condition d'analyse particulière : Injection d'un train d'impulsion de trois cycles d'une onde sinusoïdale de 1kHz suivie d'un temps mort de 13ms formant ainsi la période complète de 16ms du signal répétitif de vingt cycles.

Lecture des résultats : Au quinzième cycle sans le **Tripodes inoaudio™**, nous avons capté une déformation du train d'impulsion qui ne s'est pas répétée au seizième cycle.

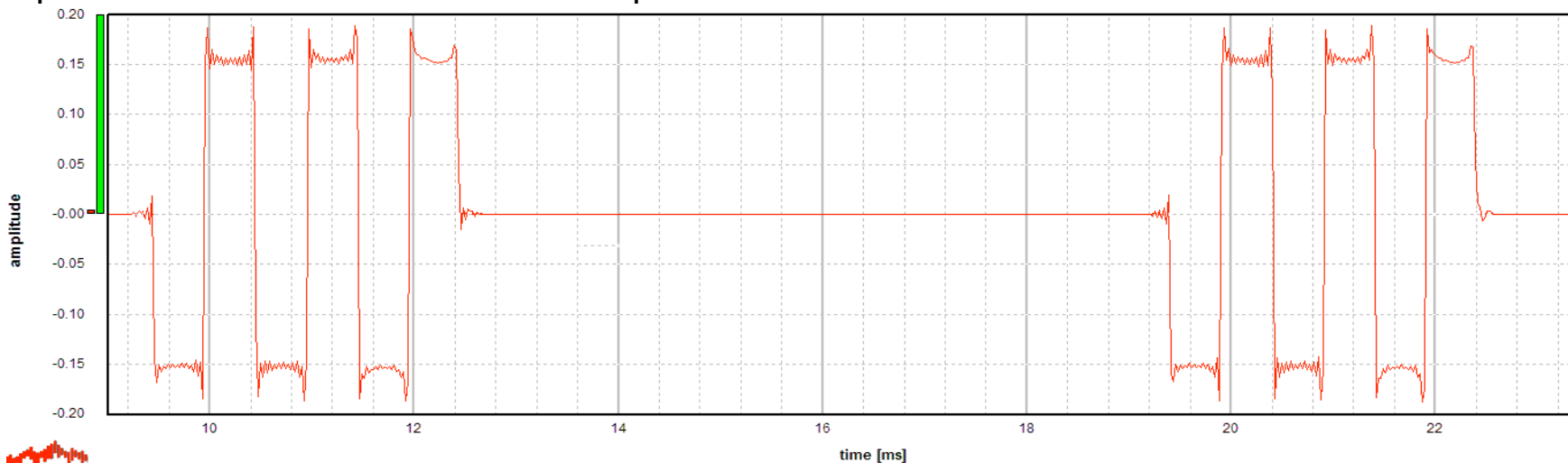
Interprétation quantitative : Dans la salve de vingt cycles, nous n'avons jamais observé de cycle en défaut lors de l'utilisation du **Tripodes inoaudio™**

Réponse transitoire d'une onde carrée de 1kHz avec Tripodes inoaudio™



Dr-Jordan-Design

Réponse transitoire d'une onde carrée de 1kHz sans Tripodes inoaudio™



Dr-Jordan-Design

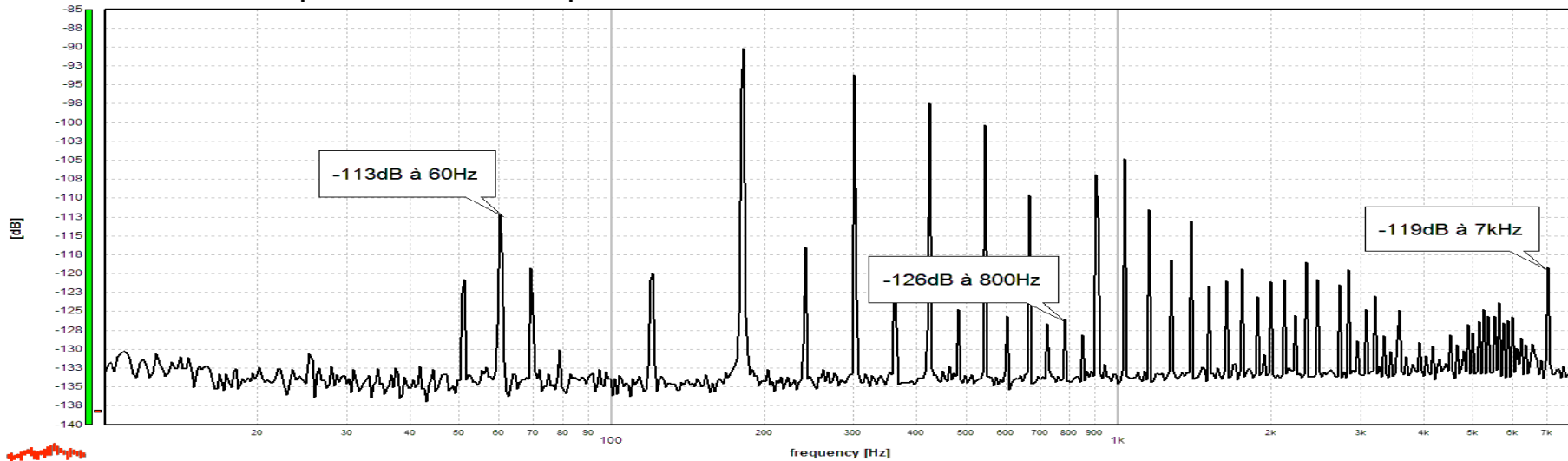
Condition d'analyse particulière : Injection d'un train d'impulsion de trois cycles d'une onde carrée de 1kHz suivie d'un temps mort de 7ms formant ainsi la période complète de 10ms du signal répétitif de vingt cycles.

Lecture des résultats : Sans le **Tripodes inoaudio™**, nous observons une augmentation de l'amplitude de l'oscillation dans les plateaux de l'onde carrée.

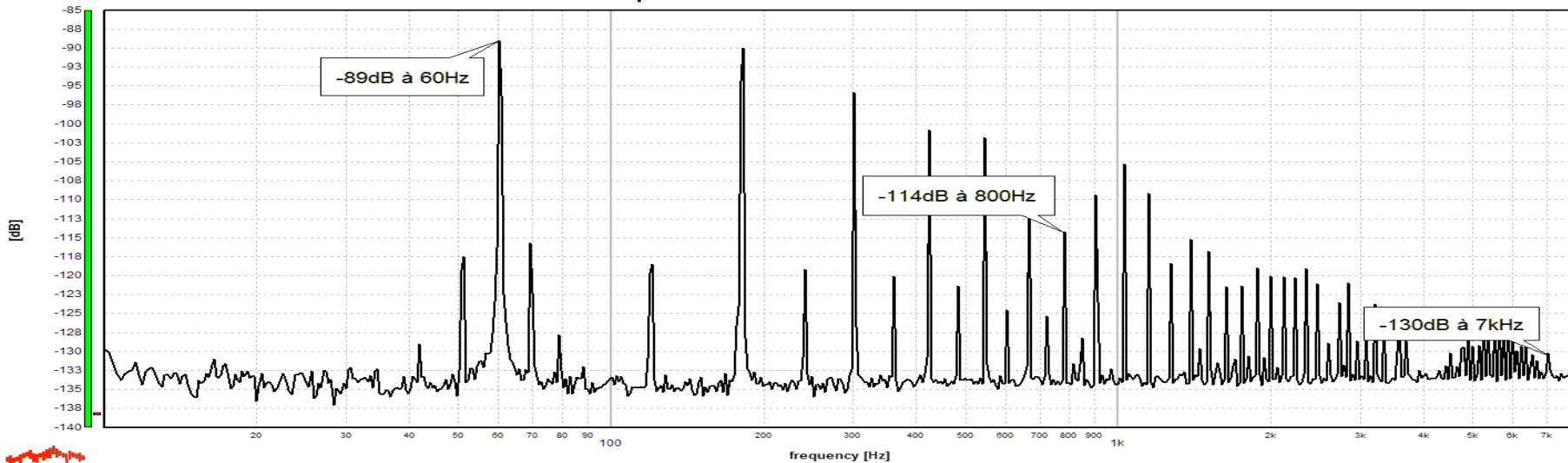
Interprétation quantitative : Dans la salve de vingt cycles, nous avons observé la répétitivité de cette lecture.

Analyse du bruit de fond.

Bruit de fond avec câble AC power Silver Triton et Tripodes inoaudio™



Bruit de fond avec câble AC Power Silver Triton sans Tripodes



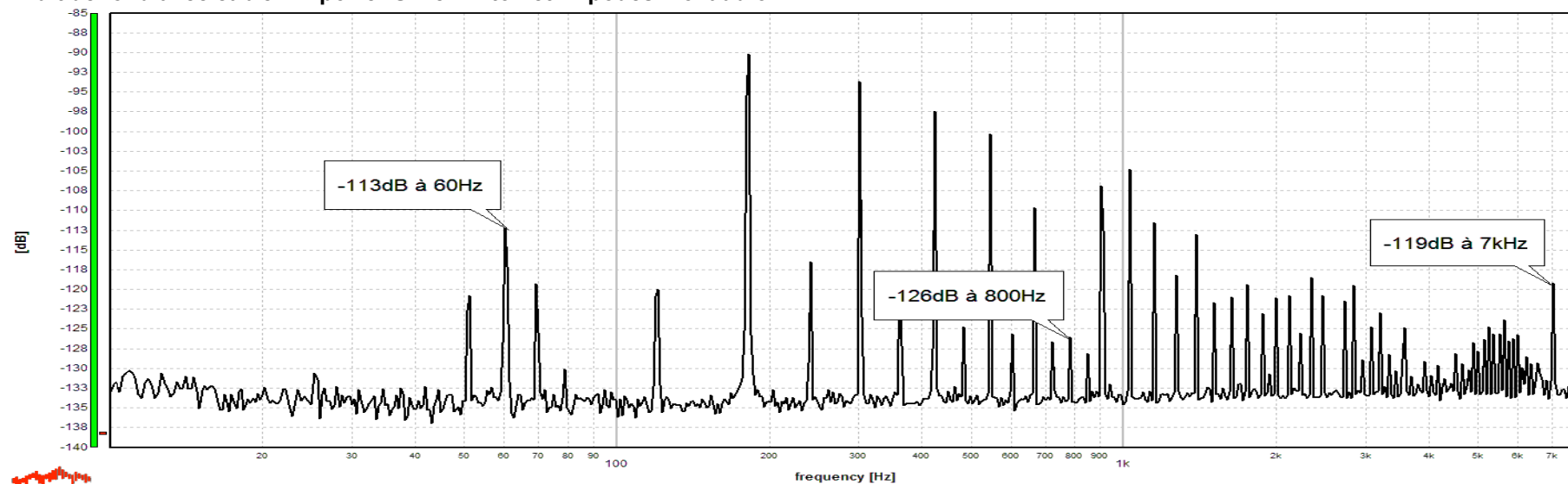
Condition d'analyse particulière :

Lecture d'un silence.

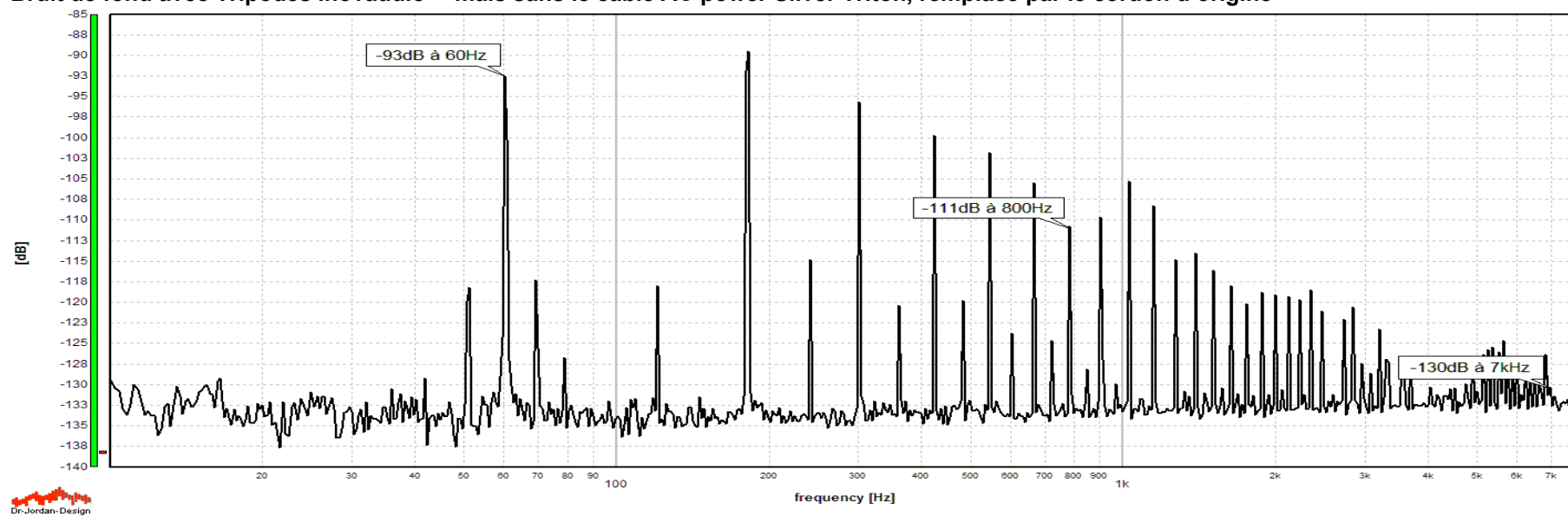
Interprétation quantitative :

Lors de l'utilisation du **Tripodes inoaudio™** nous observons une réduction de 24dB à 60Hz, de 12dB à 800Hz et une augmentation de 11dB à 7Khz

Bruit de fond avec câble AC power Silver Triton et Tripodes inoaudio™



Bruit de fond avec Tripodes inoaudio™ mais sans le câble AC power Silver Triton, remplacé par le cordon d'origine

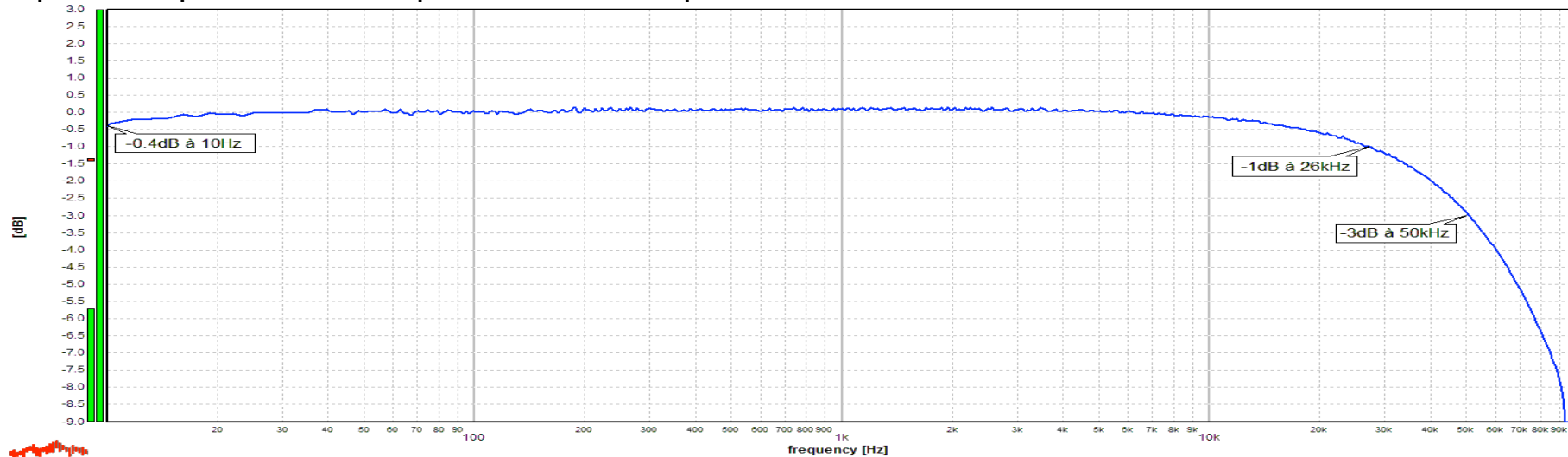


Condition d'analyse particulière : Lecture d'un silence.

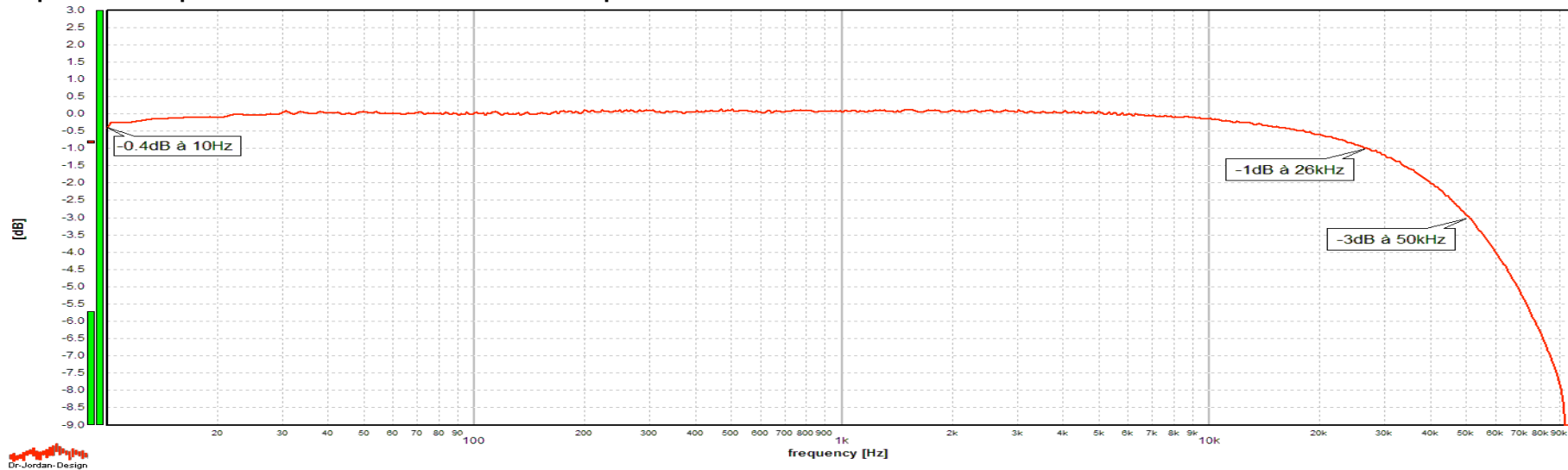
Interprétation quantitative : Lors de l'utilisation du câble AC power Silver Triton, nous observons une réduction de 20dB à 60Hz, de 15dB à 800Hz et une augmentation de 11dB à 7KHz

Analyse de la réponse en fréquence.

Réponse en fréquence avec câble AC power Silver Triton et Tripodes inoaudio™



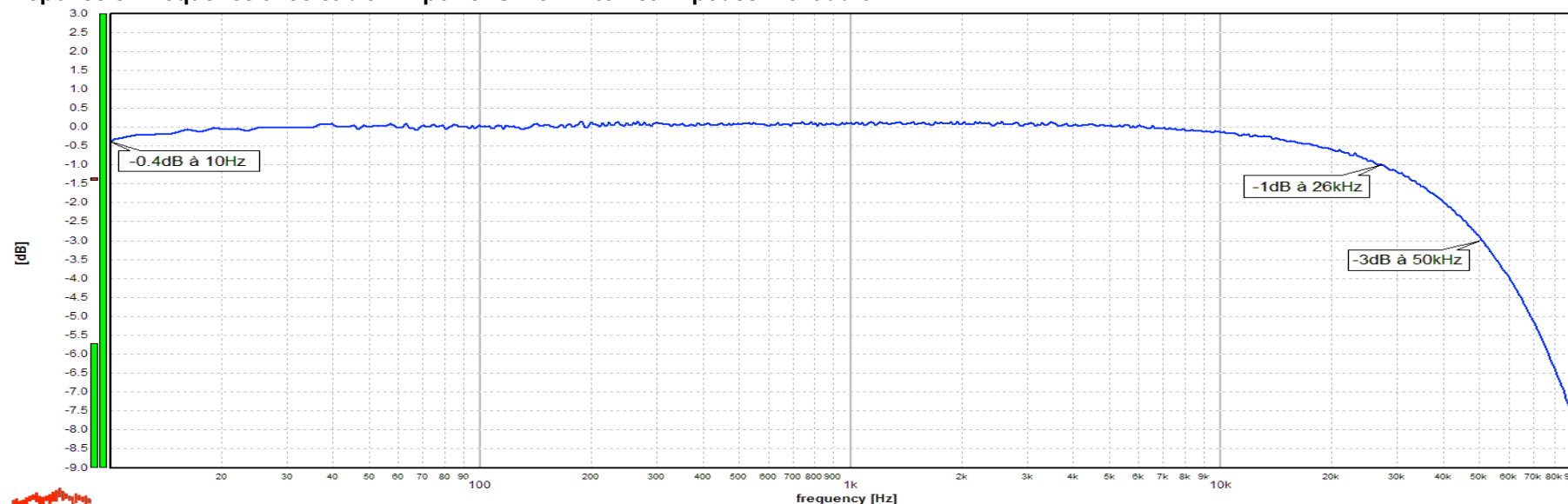
Réponse en fréquence avec câble Silver Triton sans Tripodes inoaudio™



Condition d'analyse particulière : Injection du signal de référence à l'entrée du préamplificateur.

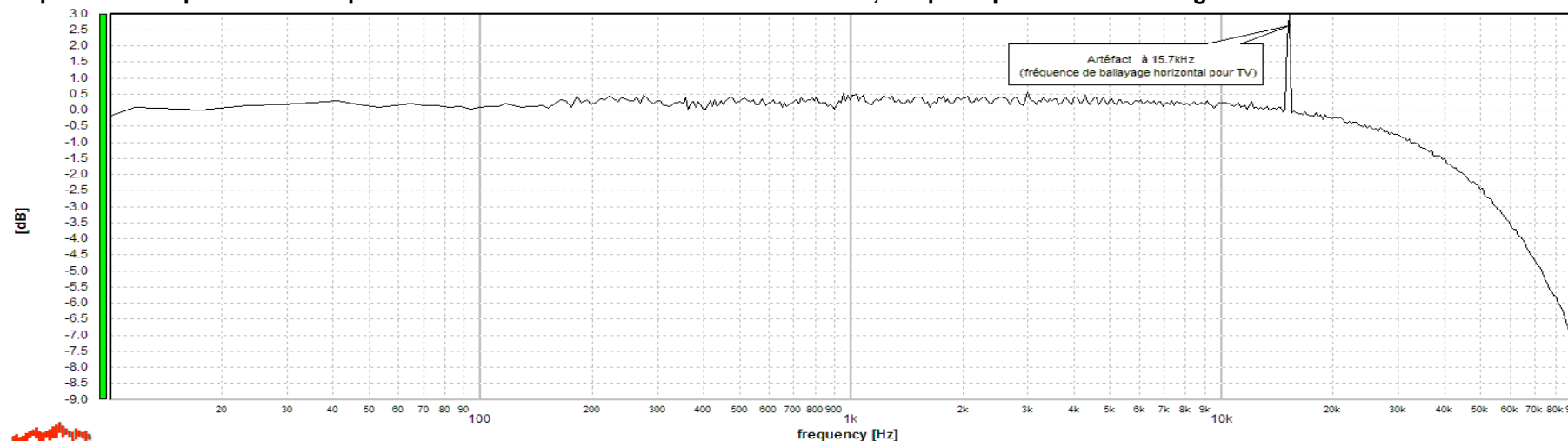
Interprétation quantitative : Aucune différence observée.

Réponse en fréquence avec câble AC power Silver Triton et Tripodes inoaudio™



Dr-Jordan-Design

Réponse en fréquence avec Tripodes inoaudio™ mais sans câble Silver Triton, remplacé par le cordon d'origine



Dr-Jordan-Design

Condition d'analyse particulière :

Injection du signal de référence à l'entrée du préamplificateur.

Interprétation quantitative :

Présence d'un artéfact à 15.7kHz provoquant une augmentation de +3dB de la fonction de transfert à cette fréquence.