

# RAPPORT SUR LE JVC X35



**JVC X35 mise à disposition par l'enseigne IACONO**

**Publié le 4/01/2013 par Cédric Sabattié (contemplationaveugle) calibre passionné certifié THX home cinéma niveau I et II.**

# SOMMAIRE

## I. INTRODUCTION

## II. PRESENTATION

## III. AVIS SUBJECTIF SUR LA QUALITE D'IMAGE PROJETE

## IV. RESULTATS OBJECTIFS

1. MODE FILM
2. MODE CINEMA
3. MODE ANIMATION
4. MODE SCENE
5. MODE NATUREL
6. MODE 3D CALIBRE
7. MODE 2D CALIBRE
8. LUMINANCE ET UNIFORMITE
9. CONTRASTE SEQUANTIEL
10. CONTRASTE INTRA-IMAGE
11. MTF
12. NIVEAU SONORE DE FONCTION

## V. RECAPITULATIF TECHNIQUE

## VI. CONCLUSION

### **CONDITION DE TEST :**

- Salle semi dédiée 3/4noire
- Ecran 280 cm de base toile ORAY PVC gain 1
- Distance de projection 360 cm
- Source OPPO BDP 103 en sortie directe filtres vidéo inactifs

### **MATERIELS DE MESURE :**

- Spectroradiomètre PHOTO RESEARCH PR 670
- Luxmètre PCE-L100 classe A
- Sonomètre VOLTCRAFT SL-400 étalonné
- Mire AVCHD
- Blu-Ray 2D « The art of flight », « Avatar », « Casino royal », « Prometheus “, Star trek”
- Blu-Ray 3D « Avatar », « Samy », « Avanger s»

## I. INTRODUCTION

Le home cinéma est une passion qui a pour but de nous faire découvrir des œuvres par l'image et le son qui nous transporte au cœur de la scène. Pour se faire l'immersion tant bien issue du son que de l'image doit être totale. Plusieurs éléments et critères contribuent au maillage mais dans ce rapport nous allons nous intéresser seulement à un fil conducteur, celui qui relie l'image à la sensation d'immersion. Il s'agit tout simplement de l'aspect qualitatif du vidéoprojecteur, l'une des pièces maîtresses de nos « home cinéma ». Avoir une grande image lumineuse, des couleurs justes et subtiles, un contraste intra-image remarquable, des noirs profonds et des blancs comme neige, une netteté affûtée au rasoir bref la même image que le réalisateur l'a voulu pour les puristes, tous passionnés que nous sommes rêveraient d'avoir cette image. Mais que vaut le JVC X35 ?

Il est difficile de trouver un vidéoprojecteur répondants à tous ces critères. Ce rapport a pour but de vous présenter de manière la plus objective possible le JVC X35 à travers de nombreux tests et mesures. Il y aura quelques avis subjectifs mais ils n'auront pas pour but de vous convaincre. Chacun a ses critères reposant sur des aspects objectifs et/ou subjectifs, ce rapport vous aidera à y voir plus clair.

## II. PRESENTATION

Cette année JVC n'a pas dévoilé de réelles innovations. Hormis un nouveau modèle faisant son apparition (le X55) JVC a préféré améliorer les modèles existants. Voici ce que JVC annonce pour le X35 :

- Les performances 3D ont été améliorées grâce à un nouveau circuit (nouvelle carte mère et nouveau FW améliorant la synchro lunette/matrice) et à un nouveau moteur optique. Le résultat est plus naturel, plus clair et les images sont plus lumineuses.
- Une autre amélioration clé est le nouveau système d'éclairage comprenant une nouvelle lampe et une nouvelle alimentation qui offre une amélioration significative de la luminosité et sur la durée de vie de la lampe. En outre, la garantie de la lampe a été prolongé d'un an / 1000 heures.
- Pour 2013, le contraste natif a été amélioré dans la plupart des modèles grâce à l'utilisation d'une nouvelle grille métallique polarisante, pour faire en sorte que chaque image soit cohérente et reproduise fidèlement les blancs extrêmes et des noirs profonds.
- Les autres améliorations pour 2013 sont les suivantes:
  1. Utilisation de nouvelles paires de lunettes actives utilisant la technologie RF (radio fréquence) pour la visualisation 3D plutôt que la technologie infrarouge pour offrir une synchronisation plus stable et de plus longue portée tout en évitant les interférences possibles avec les appareils commandés par infrarouge;
  2. Application smartphone qui permet le contrôle à distance des projecteurs à partir d'un smartphone ou d'une tablette;
  3. D'autres paramètres de la mémoire optique - Dix pour le DLA-X75R, DLA-X95R, et cinq pour le DLA-X35, DLA-X55R. Dans ces blocs mémoire le zoom, le focus, le décalage horizontal et vertical sont paramétrables. Cela permet un affichage de la hauteur constante des formats 4:3, 16:9, 2.35:1 ou de tout autre contenu projeté sans lentille anamorphique supplémentaire.

Pour avoir discuté avec un commercial de JVC lors de la démonstration des modèles de pré-série JVC X35 et X75 chez IACONO, nous avons retenu ceci : c'est la même carrosserie que le X30 mais tout est nouveau à l'intérieur, nouvelle carte mère, nouvelle alimentation, nouvelle lampe qui fait 30w de plus possédant un système de refroidissement supplémentaire avec une durée de vie prolongée (4000 heures en mode bas et 3000 heures en mode haut). Les nouvelles lunettes RF sont plus légères et elles atténuent les effets de ghostings... Sur ce sujet après quelques tests sur un JVC X3 entre la technologie IR et RF je peux dire qu'il n'y a pas de différence visible. L'atténuation des effets du ghosting est engendrée par une amélioration du FW pilotant la synchro lunettes/matrices (nous en reparlerons).

Donc nous avons à faire à un beau produit de 15 kilos de couleur noir mat ou blanc qui trouvera sa place aussi bien dans un salon que dans une salle dédiée.

**La connectique** se compose de 2 entrées HDMI 1.4 compatibles 3D/Deep Color/CEC, d'une entrée composantes (RCA; Y, PB/CB, PR/CR), une prise Ethernet, un connecteur RS232C et un connecteur de synchronisation 3D (mini DIN 3 broches).



**La télécommande** est fine, légère et surtout bien pensée. Nous avons accès à l'essentiel des fonctions du X35 au bout des doigts. Accès direct aux différents modes d'image (film, cinéma, animé etc), aux réglages de l'image (gamma, couleur température, espace couleur, ajustement de l'image). Le réglage du focus se fait également à l'aide de la télécommande ce qui permet de se rapprocher de l'écran de projection et de régler la netteté avec beaucoup de précision. Nous pouvons également faire appel aux différents blocs de mémoire zoom personnalisés. La touche phosphorescente « light » permet d'activer le rétro-éclairage de la télécommande, ce qui est bien pratique.



**L'émetteur 3D RF** (modèle PK-EM2) est plus discret que le modèle Infra Rouge. Il n'est plus à déport et il est plus petit. L'avantage de la liaison RF est de ne plus perturber les autres appareils communiquant par IR. Il est proposé à un tarif de 99 euros.



**Les lunettes 3D** RF (modèle PK-AG3G) sont plus confortables et légères que les modèles précédents. Elles ont un poids vérifié de 38 grammes. Elles ont une autonomie annoncée à 100 heures et se recharge par USB. Elles sont proposées à un tarif de 149 euros.



**Nouvelle lampe** (référence PK-L2312U non compatible avec les JVC X30-70-90) plus puissante de 30w par rapport à la génération précédente avec un refroidissement optimisé (avec les grilles). Durée de vie annoncée à 4000 heures en mode lampe bas et 3000 heures en mode haut.



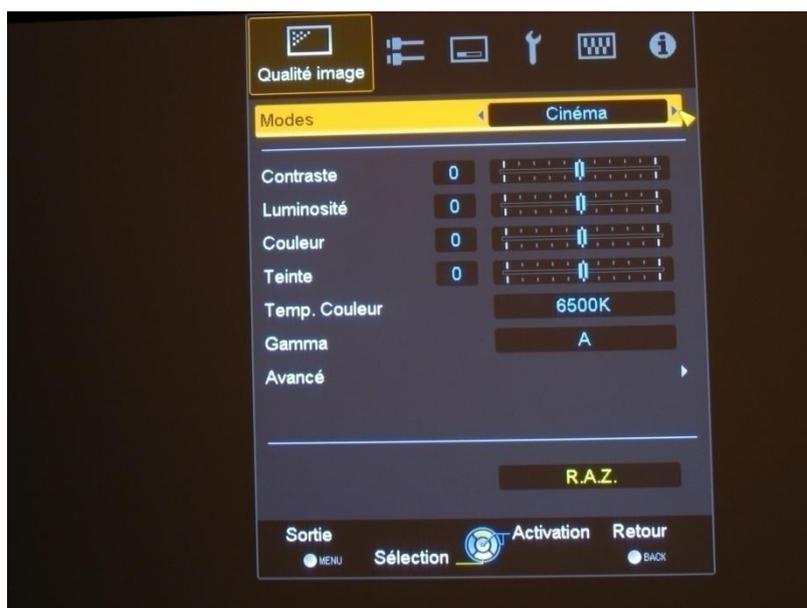
Données constructeur (site JVC France) :

## Spécifications

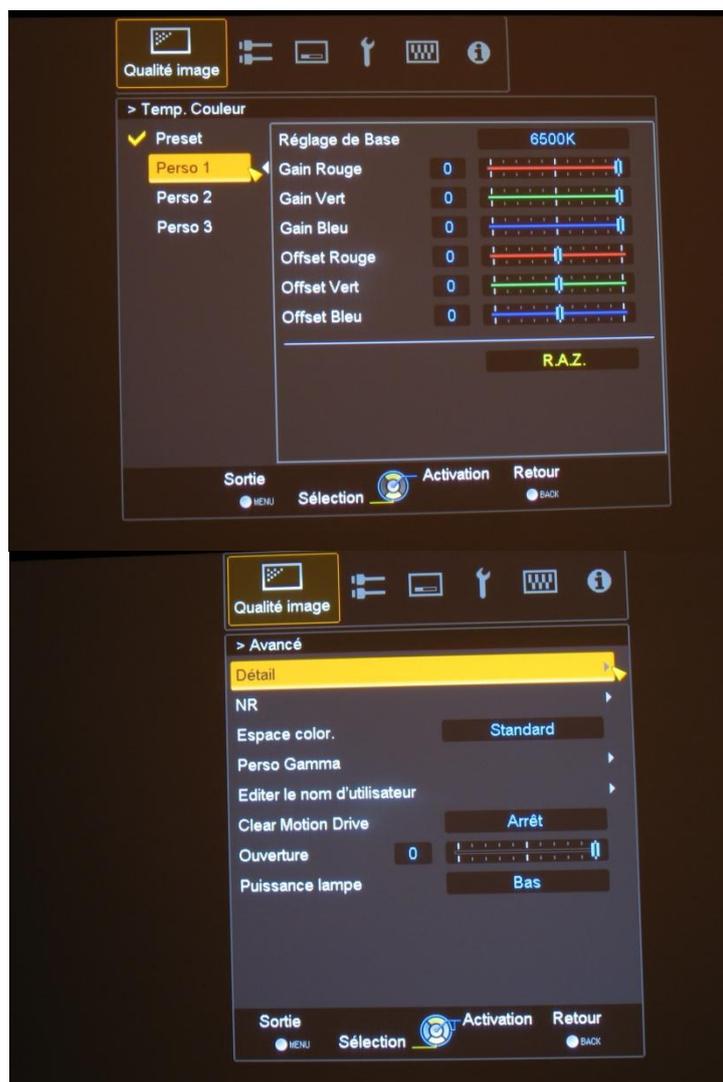
Télévision	
<b>Image</b>	
Appareil	D-ILA Full HD de 0,7 pouce (1920 x 1080) x 3
Résolution	1920 x 1080
<b>Objectif</b>	
Zoom	Zoom motorisé 2x avec mise au point motorisée
f	21,4 mm - 42,8 mm
F	3,2 - 4
Fonction de décalage de l'axe optique	±80 % verticalement et ±34 % horizontalement, Motorisé
Lampe	NSH 230 W
Brillance	1 300 lm[2]
Durée de vie de la lampe	Environ 4000 heures en mode basse consommation
Rapport de contraste	Natif: 50 000:1
Signaux d'entrée vidéo	Numérique: 480i/p, 576i/p, 720p 60/50, 1080i 60/50, 1080p 60/50/24; Analogique: 480i/p, 576i/p, 720p 60/50, 1080i 60/50
<b>Signal d'entrée PC</b>	
Numérique	VGA, SVGA, XGA, WXGA, WXGA+, SXGA, WSXGA+, WUXGA
<b>Connecteurs d'entrée vidéo (arrière)</b>	
HDMI	2 (compatibles 3D/Deep Color/CEC)
Composantes	1 (RCA; Y, PB/CB, PR/CR)
<b>Connecteurs de contrôle</b>	
RS232C	1 (Sub-D 9 broches)
Déclencheur	1 (mini jack, CC 12 V/100 mA)
Commande à distance	1 (Mini jack)
LAN (RJ-45)	1
<b>Connecteurs de sortie (arrière)</b>	
Sync. 3D	1 (mini DIN 3 broches)
<b>Généralités</b>	
Niveau de bruit	23 dB (Lorsque la lampe est en mode basse consommation)
Alimentation	110 - 240 V CA, 50/60 Hz
Consommation	330 W (0,4 W en mode veille)
Dimensions: L x H x P, mm	455 x 179 x 472
Poids, kg	14,8
<b>3D</b>	
Format 3D	Frame Packing : 720p 60/50, 1080p 24, 1080i 60/50 ; Side-by-Side (moitié) : 720p 60/50, 1080p 60/50/24, 1080i 60/50 ; Top & Bottom : 720p 60/50, 1080p/24

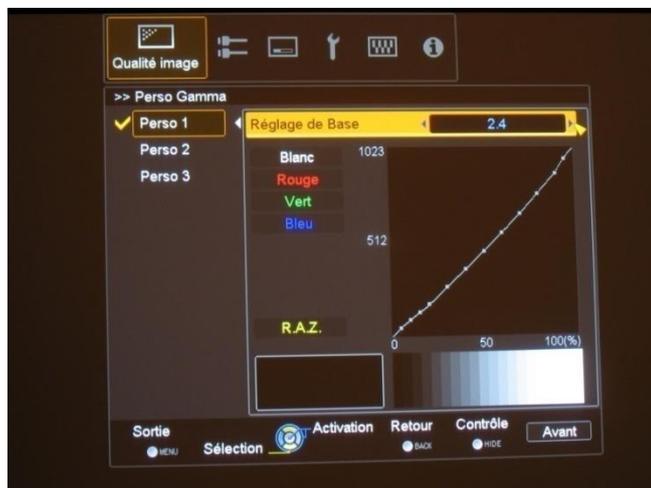
[2] Les mesures, les conditions de mesure et la méthode de notation respectent la norme ISO 21118.

**La présentation des menus** est identique à celle de la génération précédente, vous ne serez pas dépayés. La section qualité image vous propose 6 modes d'image pré-réglés (film, cinéma, animation, naturel, scène, 3D) et 5 mémoires personnelles (mode users). Vous pourrez également régler le contraste, la luminosité, la couleur, la teinte, choisir une température couleur pré-définie (de 5500k à 9500k), et une courbe gamma pré-définie.



Afin de réaliser une calibration précise, vous avez la possibilité de personnaliser votre température couleur en agissant sur les Gains et Offsets RVB. Dans le menu avancé vous pouvez également personnaliser votre courbe gamma et agir sur elle sur 12 points ainsi que 12 points sur chaque courbes RVB (95%-90%-80%-70%-60%-50%-40%-30%-20%-15%-10%-5%).

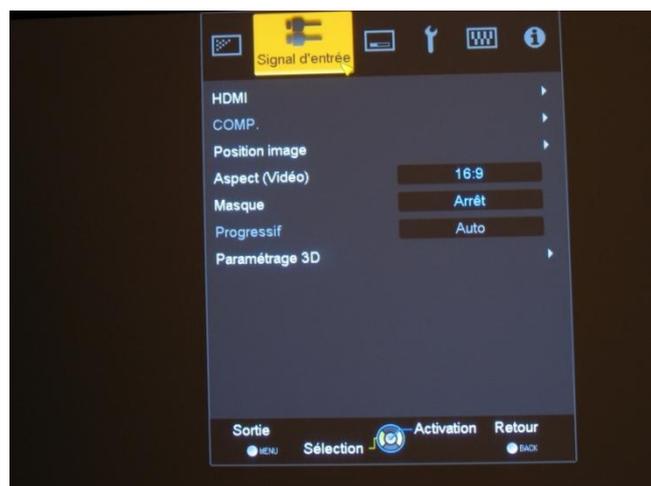




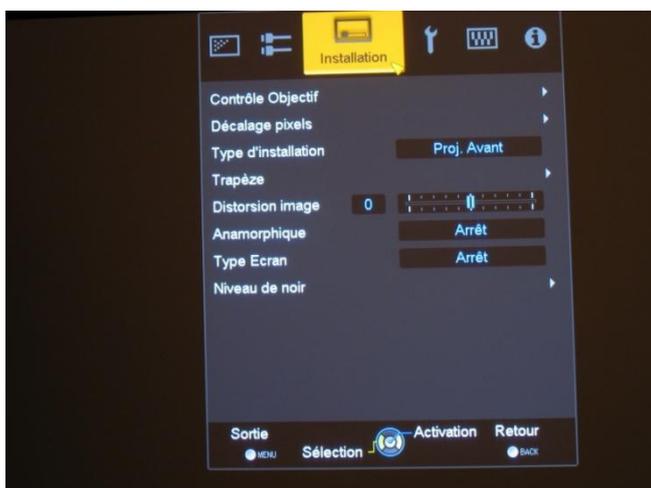
Toujours dans le menu avancé vous trouverez dans la sous section « détail » 2 réglages d'accentuation de netteté (amplitude du réglage de 0 à 50). Un réducteur de bruit vidéo vous est également proposé, un espace couleur sélectionnable (large, standard, arrêt) ainsi qu'un mode d'interpolation d'image qui a pour but de fluidifier l'image (bas, haut, ntsc/24p ou désactivé).

Pour réguler la puissance lumineuse du X35 le réglage manuel de l'iris fixe s'avère très utile surtout si vous avez un écran de petite taille et que vous voulez une luminance de l'écran à la norme. L'amplitude du réglage d'ouverture va de -15 (ouverture de l'iris la plus fermée) à 0 (ouverture de l'iris complètement ouverte).

Dans la section « signal d'entrée» du menu vous aurez accès au paramétrage 3D (auto, séquentiel, côte à côte et haut et bas). Vous y trouverez également le convertisseur 2D/3D.



Dans la section installation et dans le sous menu « contrôle Objectif » vous accédez aux réglages liés à la mémoire du zoom (mémorisation de 3 paramètres : zoom, focus et décalage dans un bloc mémoire). Ce dispositif est très utile pour les utilisateurs ayant un écran au format 2.35. Car ces mémoires zoom peuvent être rappelées selon les formats d'image que vous projetez. Vous pourrez aussi accéder au réglage du « décalage pixels » qui fonctionne par pas de 1 pixel.



### III. AVIS SUBJECTIF SUR LA QUALITE D'IMAGE PROJETEE

Ce JVC X35 est une belle surprise, l'image est plaisante à regarder. En sortie de carton ce X35 ravira sans aucun doute son nouveau propriétaire. Le premier constat est qu'il y a beaucoup moins de bruits vidéo que sur le X30. Le deuxième constat est que l'image est plus nette et plus précise que son prédécesseur et ce avec ses réglages d'accentuation de la netteté positionnés sur « 0 ». D'ailleurs si l'on pousse trop ces réglages le bruit vidéo réapparaît (réglage au-delà de 15).





La mise en place soignée des panneaux lors de la construction permet d'obtenir de meilleures convergences. De plus l'optique est de bonne qualité, le réglage motorisé du focus permet d'obtenir de la précision. Résultat l'image est plus nette mettant en valeur les petits détails.

JVC reste le champion de la faible fuite lumineuse sans user d'artifice de contraste dynamique. Les noirs sont profonds et denses avec un réglage gamma d'usine permettant d'avoir une assez bonne lisibilité dans les scènes sombres.

Les saturations sont un peu agressives à l'œil quand le mode large de l'espace couleur est enclenché. Il suffit de sélectionner le mode standard pour bénéficier de plus de cohérence à l'écran. La température couleur n'est pas juste et ce sur tout les modes proposés (cinéma, film, animation...). Cependant visuellement le meilleur mode est le mode naturel (avec tout de même une dérive verte sur les blancs).

Il suffit de projeter des scènes de montagnes enneigées pour s'en rendre compte. La neige n'est pas complètement blanche, mais l'image reste flatteuse.

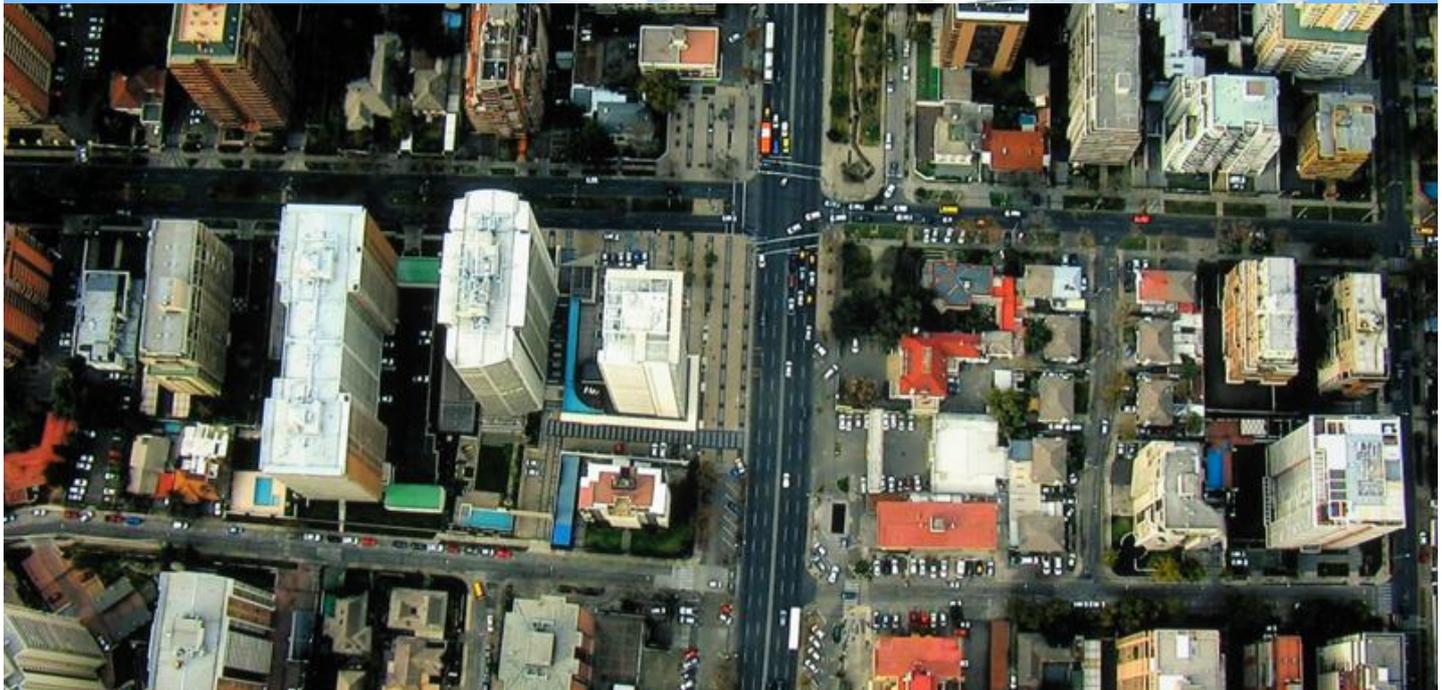
La fluidité dans les travellings est satisfaisante, rien ne paraît désagréable à l'œil. Les différents niveaux d'interpolations d'image se seraient également améliorés selon certains mais cela ne me séduit vraiment pas même en mode bas.

Pour la 3D malheureusement j'ai eu un modèle pour ce test n'ayant pas eu la mise à jour JVC (n° de série 157... et 167 ...). Cependant je vais tout de même donner mon avis car j'ai pu calibrer le JVC X35 bénéficiant de la bonne mise à jour lors de la journée porte ouverte de IACONO. Le constat fut unanime, les effets ghosting ont été fortement diminués ! Il n'a pas totalement disparu mais il est suffisamment discret pour se faire oublier lors de la projection d'un film. Pour contrer le manque de luminosité due au processus de filtre des lunettes, les réglages colorimétriques sont poussés sur le vert. Visuellement parlant ce n'est pas bon, l'image paraît bien trop verdâtre.

**Le JVC X35 calibré** délivre une image 2D remarquable ! Grâce à la qualité d'action des réglages disponibles du X35, l'image est homogène, avec de belles couleurs nuancées, les noirs restent profonds avec une lisibilité accrue et subtiles des détails dans les scènes sombres. La sensation de profondeur de champs est accentuée et les effets 3D sur les images 2D sont bien présents. Vraiment une très belle image ! Pour la 3D calibrée les couleurs sont plus justes mais on perd beaucoup de luminosité (ce qui permet en même temps de rendre moins visible les effets ghostings).

Voici quelques screenshots qui se rapprochent de l'image projetée (**JVC X35 calibré**) :







#### IV. RESULTATS OBJECTIFS

Une image flatteuse peut suffir à répondre à des critères subjectifs mais qu'en est il des critères objectifs ? D'ailleurs sur quoi doit-on se baser pour répondre à des critères objectifs ?

L'image d'un film créée dans un studio est par définition parfaite car c'est le lieu où le réalisateur et son équipe ont défini leur œuvre et ont jugé sa qualité. Les images du film sont projetées par un projecteur numérique référence étalonné dans un environnement contrôlé. Il y a donc des normes, des méthodes et des recommandations qui consolident le maintien de la cohérence de la qualité d'une œuvre entre les studios, les médias et les salles de projection (publiques ou privées).

Comme évoqué dans l'introduction le home cinéma est l'action de faire entrer le cinéma chez soi, c'est-à-dire une grande image mais avec toutes les normes et recommandation qui la caractérisent. Le traitement de couleur pour le cinéma numérique est régi par les normes et recommandations SMPTE 432-1 englobant 3 documents SMPTE (SMPTE 431-1,3 431-2,4 431-3,5). Ces documents décrivent entre autre les méthodes de mesure ainsi que les valeurs attendues pour juger les performances minimum requises du projecteur dans son environnement de projection. Des tolérances dans les résultats de mesure réalisés sont à considérer en fonction des conditions de projection.

**La référence** est le niveau ou la valeur du paramètre désiré (norme). C'est à partir de cette valeur que sont définies les tolérances en fonction des conditions de projection.

**La salle de projection référence** (studio) est l'environnement dans lequel les critiques et les décisions sur l'image se font.

**La salle de cinéma commerciale** est l'établissement dans lequel le grand public considère l'image d'un film.

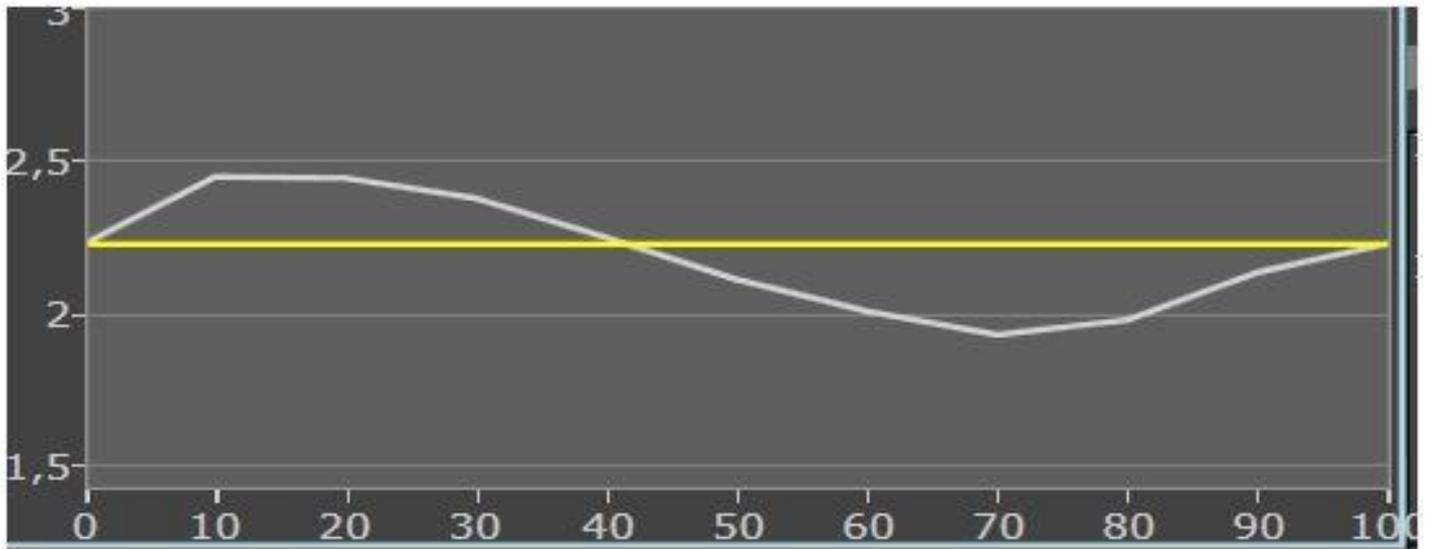
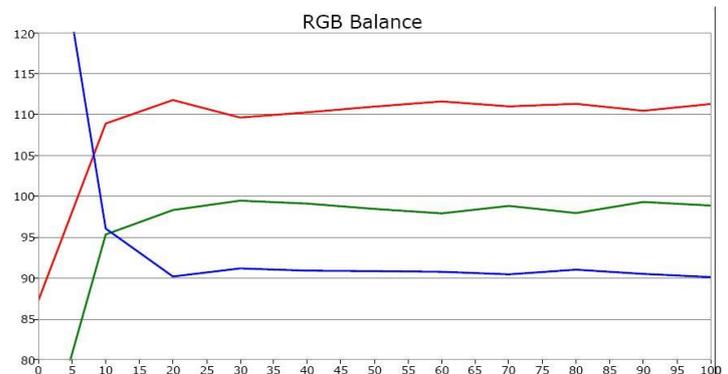
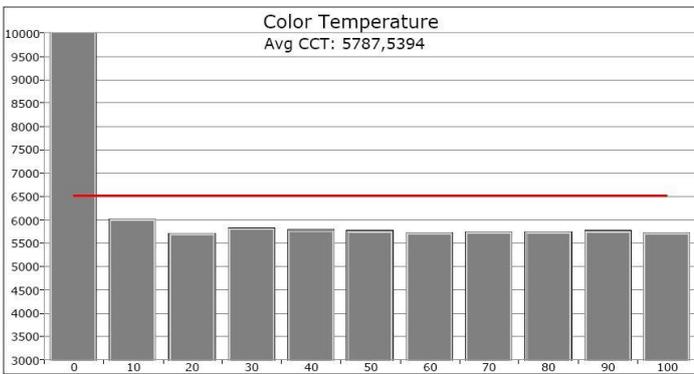
Dans notre cas nous devons prendre en compte les normes, les recommandations, les méthodes de mesures et les tolérances portant sur la luminance de la salle de cinéma commerciale pour évaluer de façon objective le JVC X35.

Pour ce qui est des normes colorimétrique nous devons prendre en compte les contraintes et les limitations techniques des médias destinés au grand public HDTV (gamut REC 709, encodage vidéo 8 bits 16-235, température couleur D65, gamma entre 2.2 et 2.4...).

Avant toute chose il est intéressant de vous soumettre les résultats de mesure colorimétrique de chaque mode pré-réglé que propose ce JVC X35.

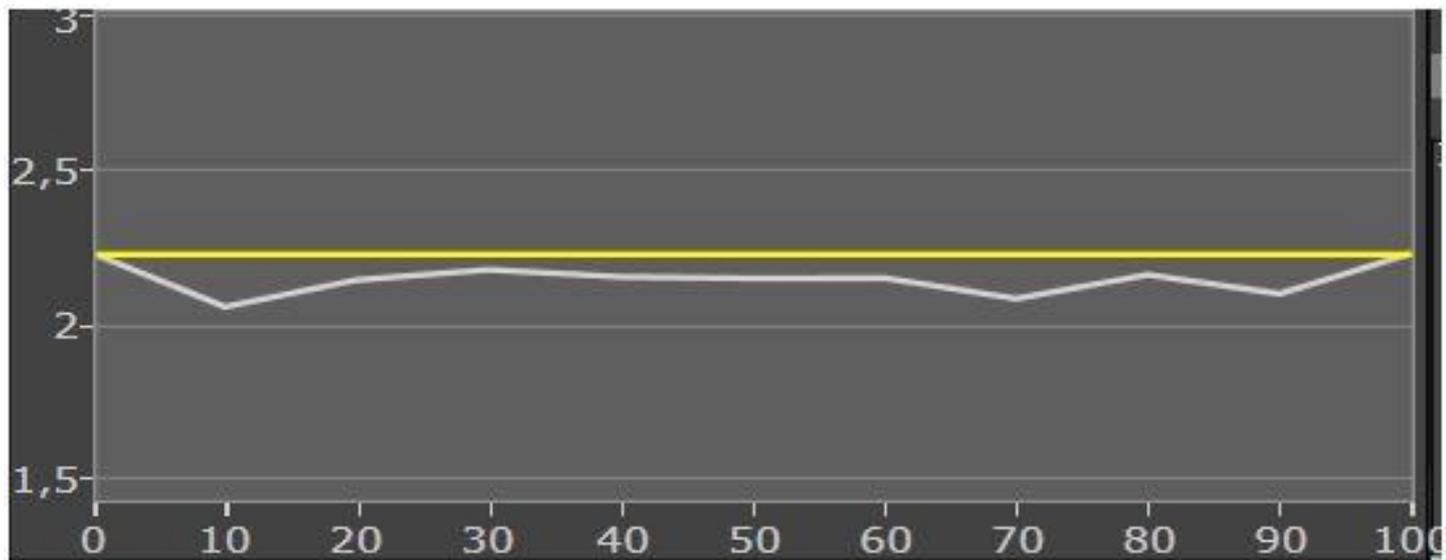
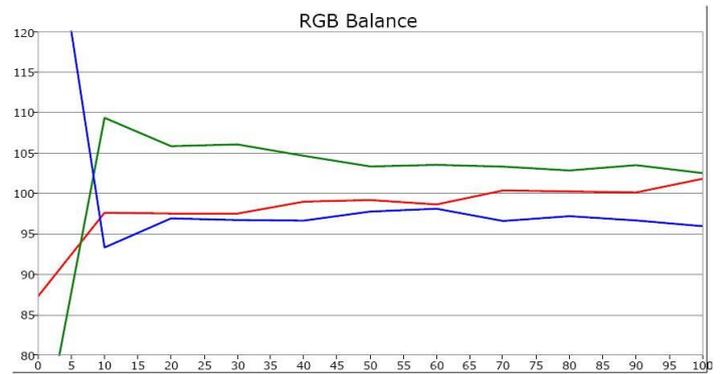
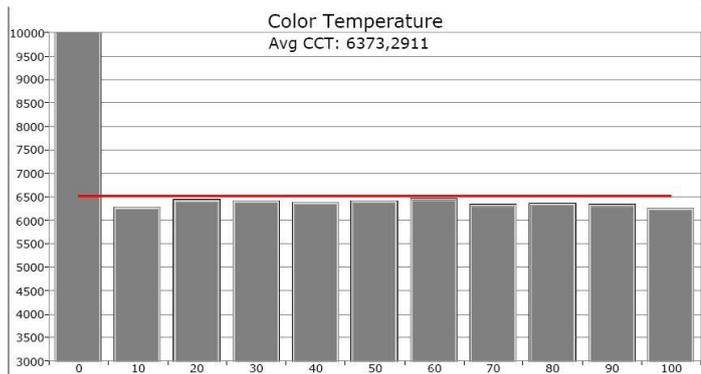
1) **MODE FILM:**

	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Y	0,0033	0,2243	1,184	3,383	7,583	13,84	21,21	29,04	37,32	46,88	57,63
x	0,2762	0,3218	0,3276	0,3253	0,326	0,3265	0,3271	0,3268	0,3267	0,3263	0,3272
y	0,2451	0,3282	0,3378	0,338	0,3379	0,3373	0,3368	0,3381	0,3365	0,3386	0,3385
CCT	15453,3169	6023,652	5716,4506	5822,796	5791,5572	5765,5061	5740,567	5751,9849	5759,2491	5772,2256	5731,4052
RedPercent	87,1794	108,8169	111,6975	109,5504	110,1911	110,8935	111,5262	110,9199	111,23	110,3833	111,2105
GreenPercent	66,0518	95,2289	98,2201	99,3731	99,0118	98,3597	97,8139	98,7295	97,8507	99,2148	98,7729
BluePercent	146,7688	95,9542	90,0824	91,0765	90,7971	90,7467	90,6599	90,3505	90,9193	90,402	90,0167
dEuv	77,1407	8,7252	12,7061	11,0262	11,4954	11,8376	12,2225	12,1512	11,8925	11,9018	12,5387
GammaPoint	2,22	2,4146	2,4208	2,3639	2,2245	2,0716	1,9452	1,9111	1,9373	1,9501	2,22



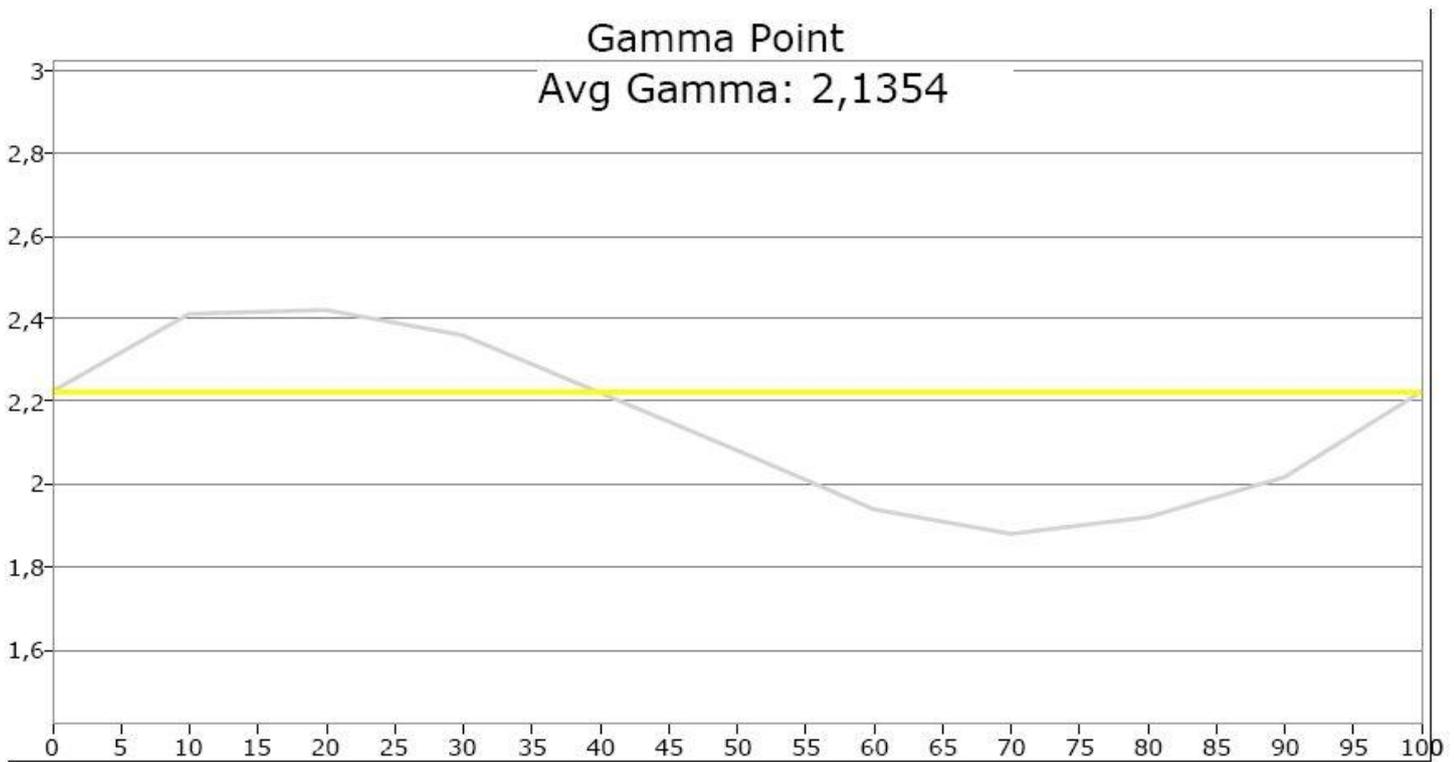
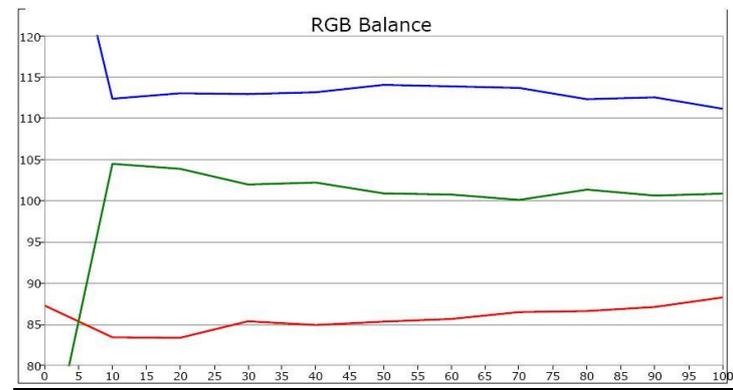
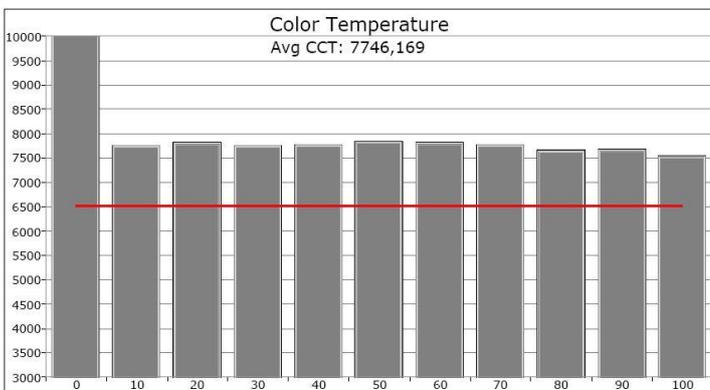
## 2) MODE CINEMA:

	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Y	0,0033	0,5447	1,929	4,489	8,556	13,85	20,12	28,73	37,3	48,44	60,43
x	0,2762	0,3148	0,3126	0,3127	0,3139	0,3134	0,3128	0,315	0,3145	0,3147	0,3164
y	0,2451	0,346	0,3384	0,3389	0,3375	0,3349	0,3347	0,3361	0,335	0,3362	0,336
CCT	15453,3169	6288,0961	6439,6042	6431,1676	6381,9707	6424,6058	6457,5046	6335,8109	6365,1185	6346,7399	6262,2924
RedPercent	87,1794	97,5173	97,4212	97,4095	98,8894	99,0879	98,5448	100,276	100,1585	100,0266	101,7165
GreenPercent	66,0518	109,2697	105,7619	105,9755	104,5654	103,2488	103,4437	103,2271	102,7509	103,4077	102,4298
BluePercent	146,7688	93,2129	96,8169	96,6149	96,5452	97,6633	98,0115	96,4969	97,0906	96,5658	95,8537
dEuv	77,1407	13,3535	7,9052	8,2266	6,7586	4,7644	4,8037	5,5338	4,666	5,6375	5,5367
GammaPoint	2,22	2,0491	2,1463	2,1676	2,1441	2,1394	2,1402	2,0733	2,1512	2,089	2,22



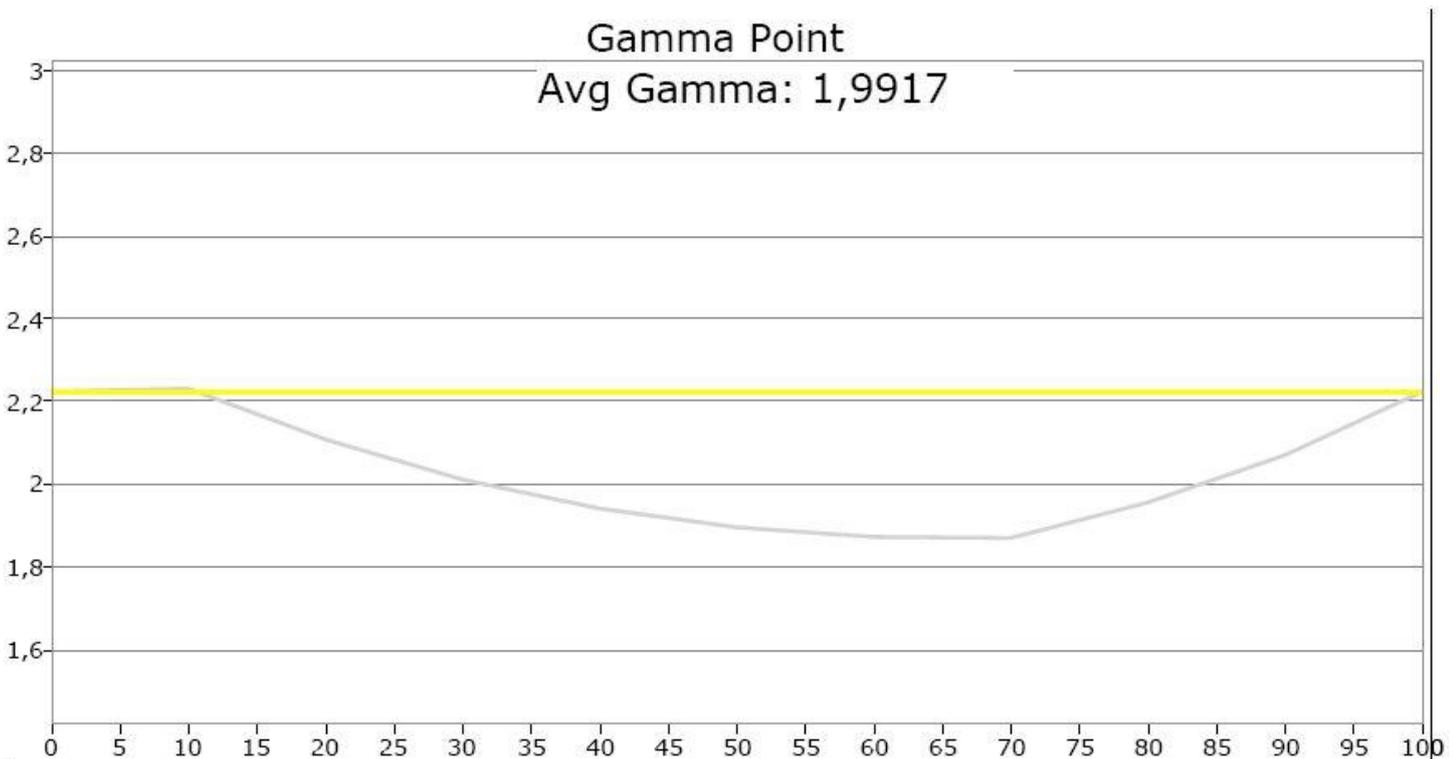
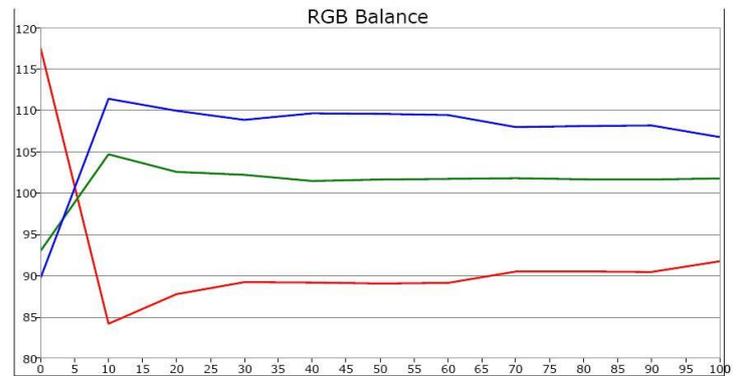
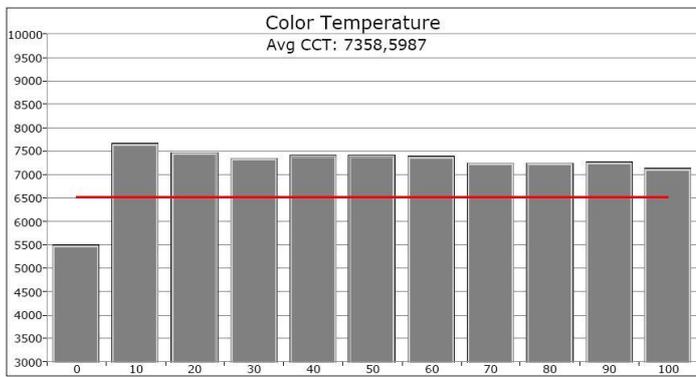
3) MODE ANIMATION:

	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Y	0,0033	0,2416	1,262	3,619	8,084	14,59	22,57	31,14	39,71	49,32	61,04
x	0,2762	0,2935	0,2931	0,2946	0,2941	0,2939	0,2942	0,2949	0,2958	0,296	0,2976
y	0,2451	0,3208	0,3194	0,3175	0,3176	0,3153	0,3153	0,3148	0,3175	0,3165	0,3182
CCT	15453,3169	7762,2083	7815,8344	7755,2211	7784,9047	7847,2034	7823,4528	7785,4424	7672,5858	7676,6633	7538,1737
RedPercent	87,1794	83,3194	83,2628	85,2654	84,8113	85,2229	85,5487	86,3825	86,5071	87,0042	88,1595
GreenPercent	66,0518	104,3888	103,7804	101,8759	102,1099	100,7996	100,6557	100,0102	101,2572	100,5322	100,7665
BluePercent	146,7688	112,2917	112,9568	112,8586	113,0788	113,9775	113,7956	113,6073	112,2357	112,4636	111,0741
dEuV	77,1407	16,4192	16,8527	15,9712	16,3075	17,0291	16,7834	16,4584	15,0504	15,1603	13,5391
GammaPoint	2,22	2,4073	2,4169	2,3556	2,2174	2,0784	1,9361	1,8767	1,9169	2,0138	2,22



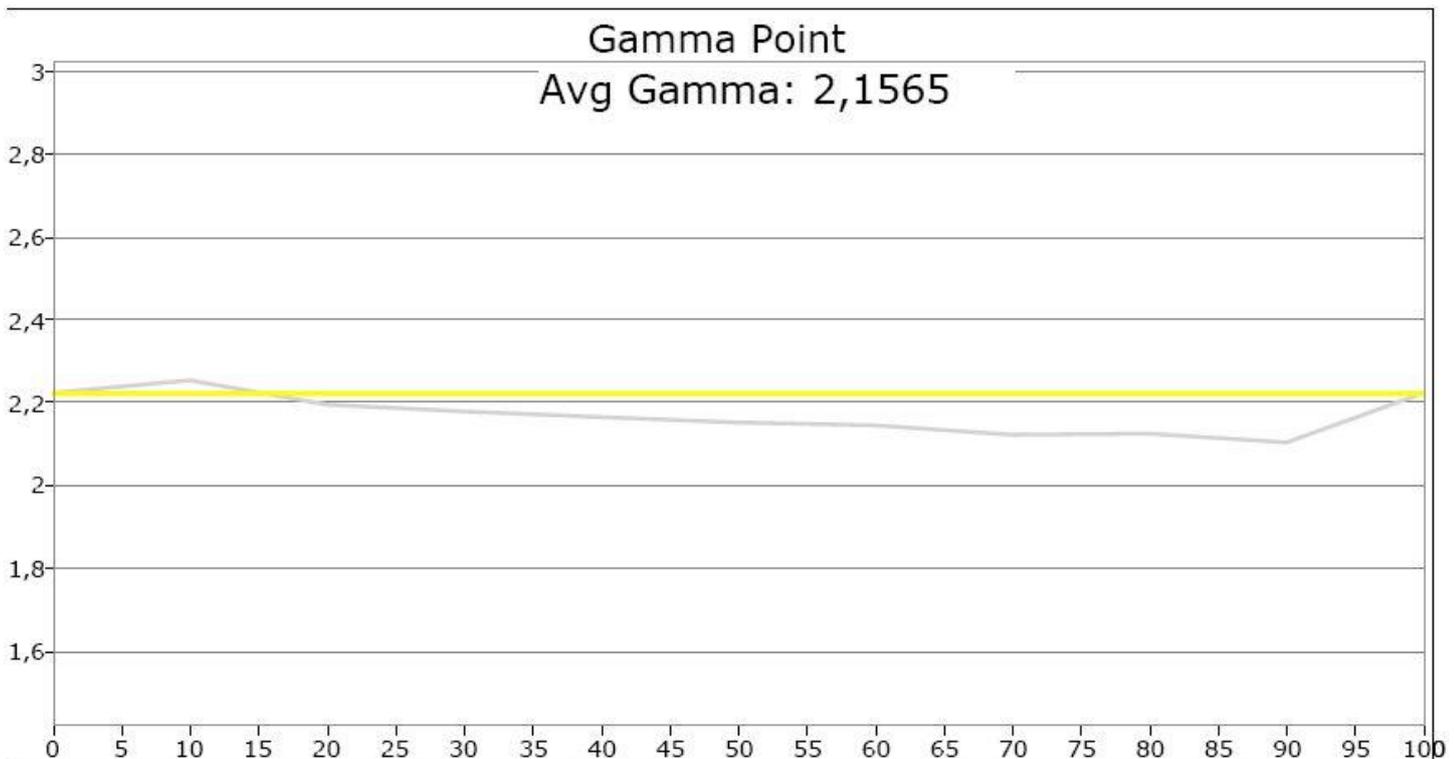
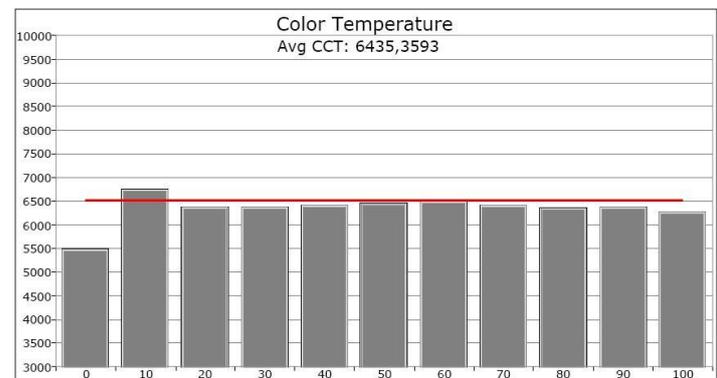
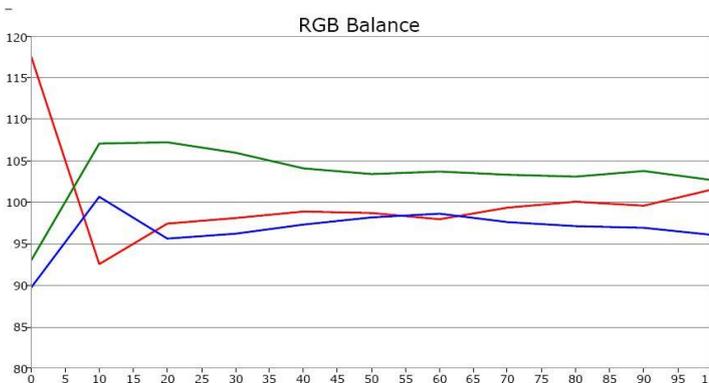
4) MODE SCENE:

	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Y	0,0038	0,3803	2,167	5,714	10,85	17,25	24,3	32,51	40,98	51,02	63,5
x	0,3325	0,2946	0,2979	0,2996	0,2991	0,2991	0,2992	0,301	0,301	0,3009	0,3026
y	0,3326	0,322	0,3212	0,322	0,3204	0,3206	0,3209	0,3225	0,3222	0,3221	0,3237
CCT	5493,6281	7668,7828	7465,1811	7346,7506	7402,9233	7401,9461	7389,792	7250,4015	7259,0807	7264,9488	7136,1797
RedPercent	117,4722	84,076	87,6572	89,116	89,0696	88,9517	89,0224	90,4038	90,4034	90,3548	91,6424
GreenPercent	92,9033	104,5991	102,4688	102,1149	101,3681	101,5484	101,6226	101,7052	101,5743	101,5559	101,6694
BluePercent	89,6245	111,3249	109,874	108,7691	109,5623	109,4999	109,355	107,8911	108,0223	108,0893	106,6882
dEuv	17,2968	15,4736	12,701	11,2597	11,9001	11,8881	11,7438	10,0553	10,1548	10,2262	8,6357
GammaPoint	2,22	2,2271	2,1046	2,0077	1,9379	1,8926	1,8693	1,8668	1,9527	2,0669	2,22



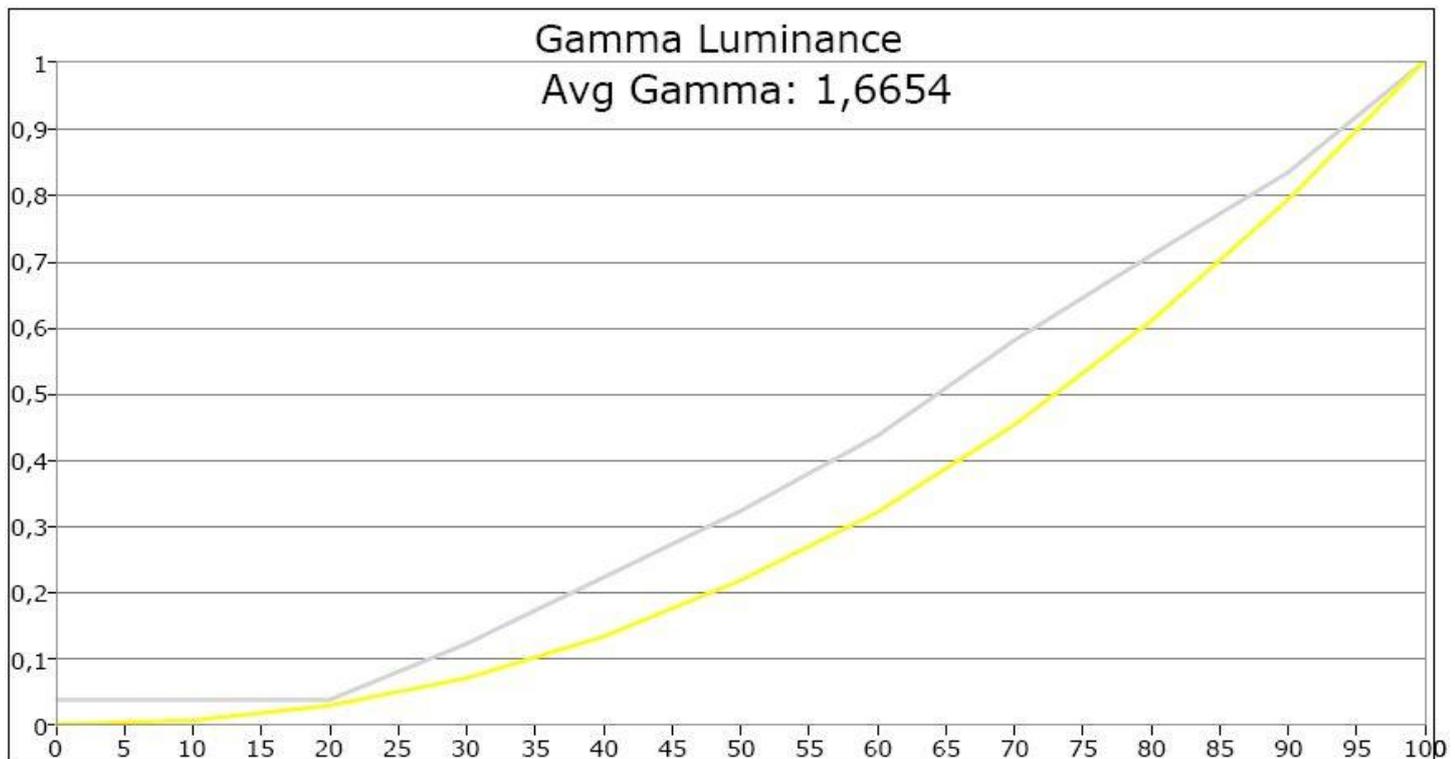
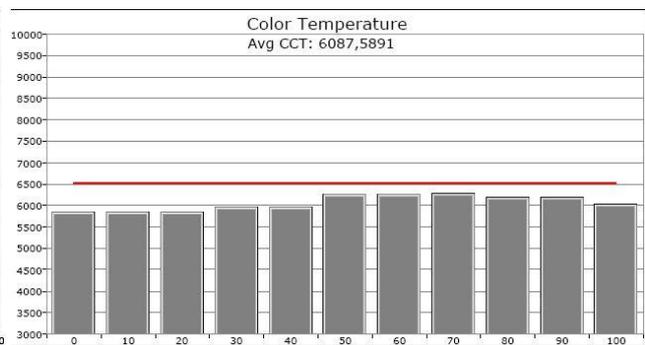
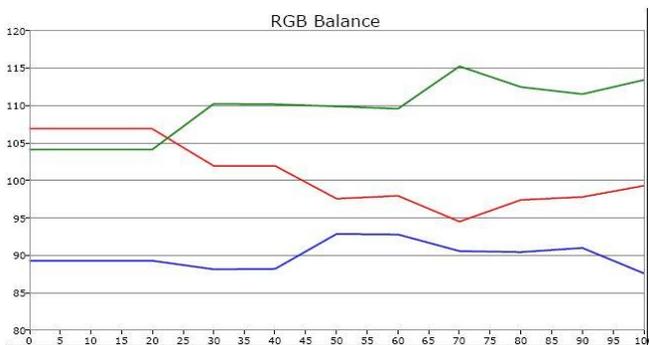
5) MODE NATUREL:

	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Y	0,0038	0,3417	1,785	4,428	8,382	13,7	20,01	28,13	37,37	48,15	60,14
x	0,3325	0,3068	0,3133	0,3135	0,3134	0,3128	0,3119	0,3136	0,3144	0,3142	0,3161
y	0,3326	0,3357	0,3413	0,3393	0,3362	0,3345	0,3343	0,335	0,3353	0,3362	0,336
CCT	5493,6281	6766,9393	6387,1299	6391,2324	6414,2887	6458,5475	6502,8051	6412,4766	6368,4375	6375,0582	6276,6772
RedPercent	117,4722	92,4481	97,3343	98,0047	98,7893	98,6127	97,8614	99,261	99,9718	99,4951	101,4328
GreenPercent	92,9033	106,983	107,1375	105,8805	103,9946	103,3052	103,6088	103,2246	102,9994	103,6749	102,5887
BluePercent	89,6245	100,5689	95,5282	96,1148	97,2161	98,0821	98,5298	97,5144	97,0289	96,83	95,9784
dEuV	17,2968	9,1479	9,9749	8,356	5,7928	4,617	4,8117	4,8249	4,9316	5,7	5,5115
GammaPoint	2,22	2,25	2,1916	2,175	2,1614	2,1483	2,1415	2,1187	2,1214	2,1003	2,22



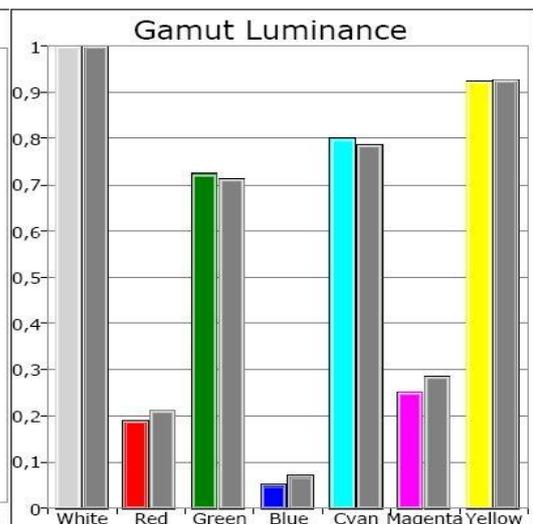
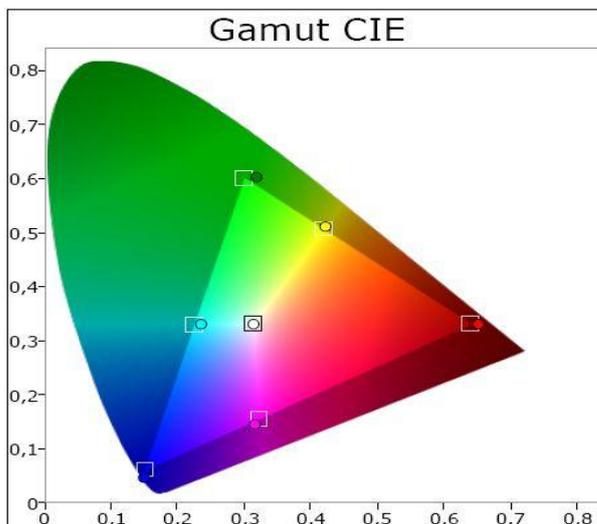
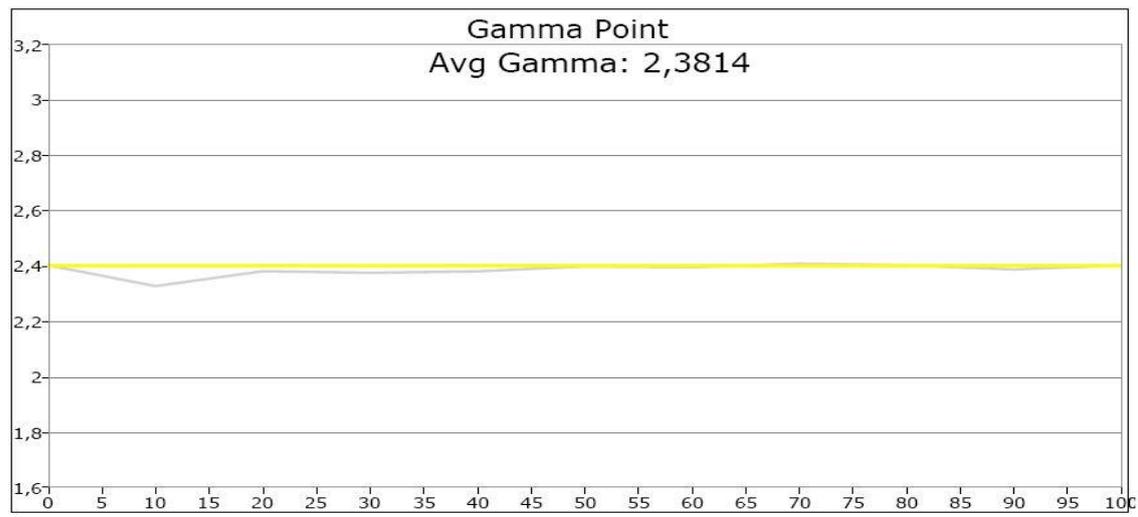
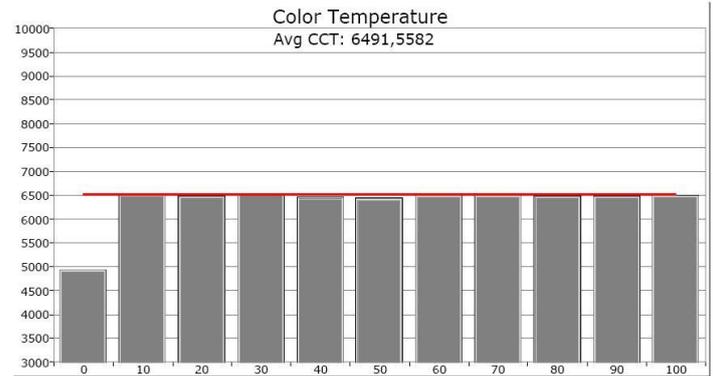
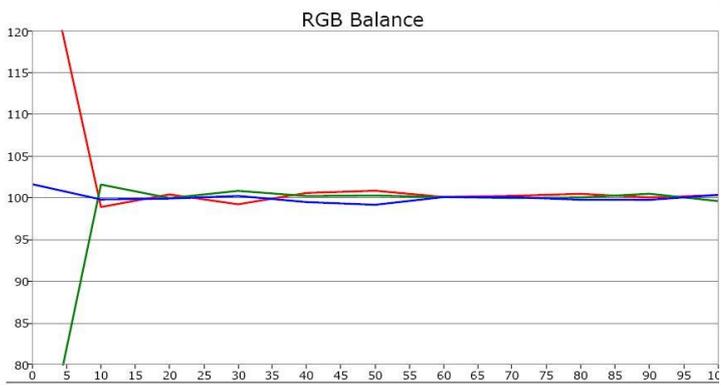
6) **MODE 3D AVEC LUNETTE ACTIVE:**

	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Y	0,4152	0,4152	0,4152	1,37	2,499	3,628	4,907	6,532	7,981	9,392	11,29
x	0,3243	0,3243	0,3243	0,3212	0,3212	0,3151	0,3154	0,3142	0,3164	0,3164	0,3195
y	0,345	0,345	0,345	0,3526	0,3525	0,347	0,3468	0,355	0,3523	0,3508	0,3564
CCT	5853,1397	5853,1397	5853,1397	5972,8468	5974,6612	6271,6828	6257,5119	6275,8148	6186,9583	6195,3541	6034,7814
RedPercent	106,804	106,804	106,804	101,8442	101,8442	97,4578	97,84	94,3943	97,2957	97,6869	99,1911
GreenPercent	104,0296	104,0296	104,0296	110,1367	110,0803	109,8009	109,4883	115,1526	112,3864	111,4389	113,3316
BluePercent	89,1664	89,1664	89,1664	88,0191	88,0755	92,7413	92,6717	90,4531	90,3179	90,8742	87,4773
dEuv	13,2997	13,2997	13,2997	17,7127	17,6261	14,1366	13,8738	20,5758	17,9849	16,7764	20,6219
GammaPoint	2,22	1,4373	2,058	1,7584	1,654	1,6486	1,6215	1,5258	1,5465	1,7386	2,22

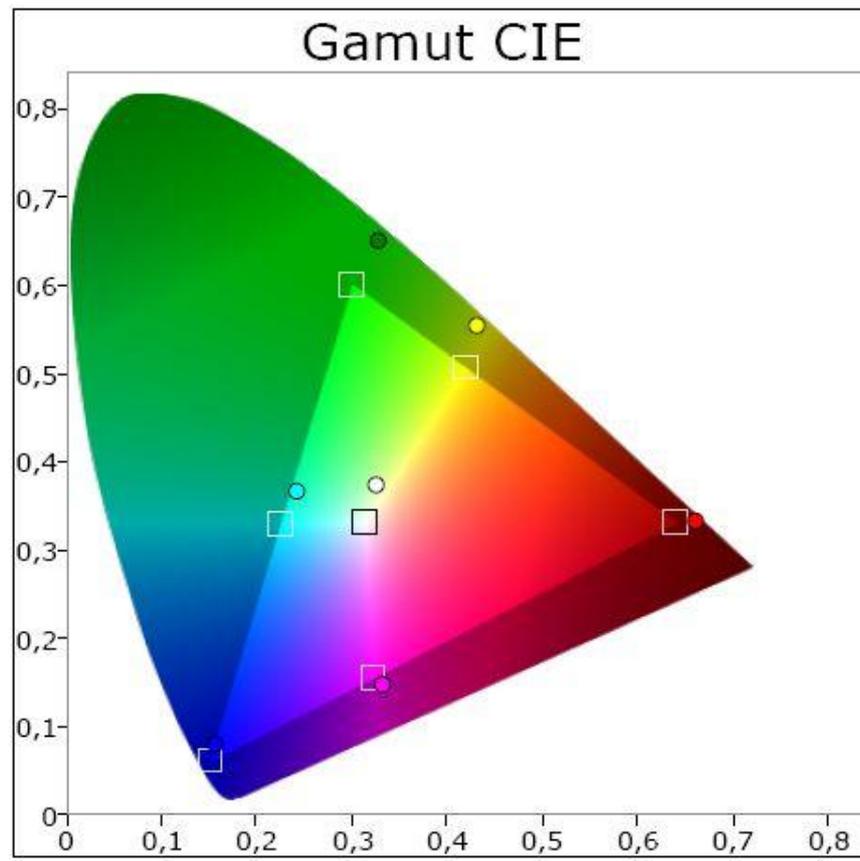


## 7) MODE 2D CALIBRE:

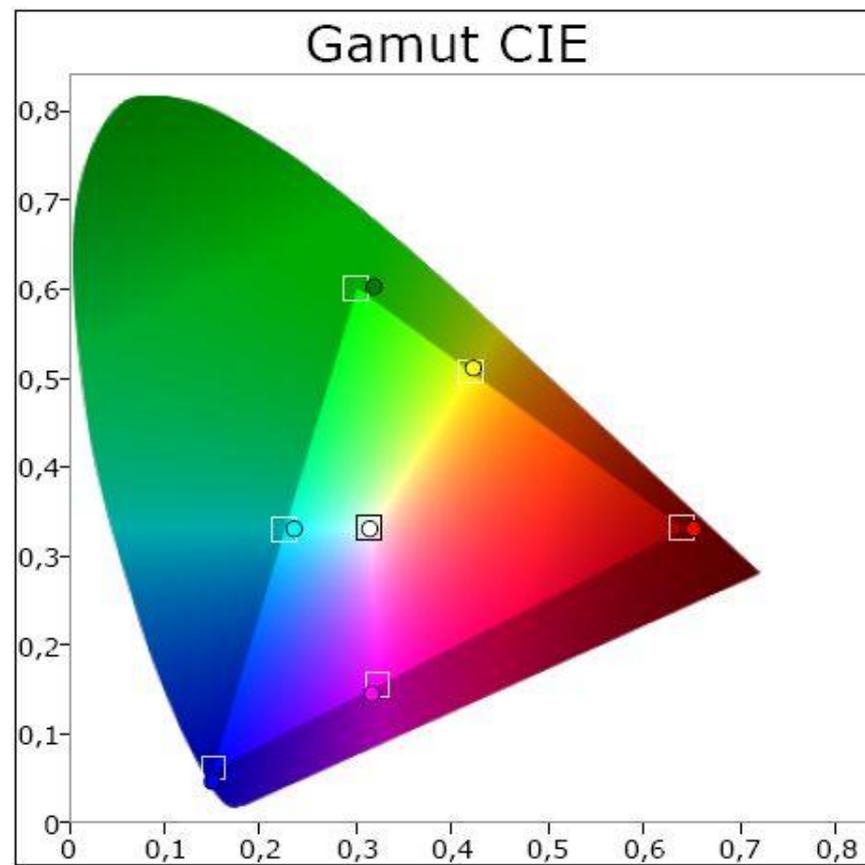
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Y	0,0038	0,2414	1,109	2,929	5,769	9,684	14,74	21,28	29,43	39,17	50,42
x	0,3405	0,3119	0,313	0,3119	0,3134	0,3138	0,3127	0,3128	0,3131	0,3128	0,3127
y	0,2844	0,3309	0,329	0,3296	0,3297	0,3301	0,329	0,3289	0,3293	0,3297	0,3282
CCT	4952,7295	6528,3266	6484,1102	6538,2091	6458,2912	6434,4743	6502,7396	6497,836	6475,1009	6488,8803	6507,6127
RedPercent	136,1947	98,7975	100,3128	99,128	100,4907	100,7558	100,0093	100,1414	100,383	99,9447	100,236
GreenPercent	62,2733	101,4959	99,8733	100,7389	100,117	100,175	99,9962	99,8758	99,9437	100,3949	99,5142
BluePercent	101,5321	99,7066	99,8139	100,1331	99,3923	99,0692	99,9945	99,9828	99,6733	99,6604	100,2498
dEuv	58,9266	1,9596	0,3002	1,0148	0,7317	1,1202	0,0089	0,1694	0,4137	0,6195	0,6754
GammaPoint	2,4	2,3245	2,3783	2,3726	2,3778	2,3961	2,3932	2,4053	2,4004	2,3848	2,4



**ESPACE COULEUR LARGE :**



**ESPACE COULEUR STANDARD :**



## 8) LUMINANCE ET UNIFORMITE:

Voici le tableau extrait du document SMPTE 431-3 portant sur la procédure de mesure de la luminance et sur les valeurs cibles sur l'écran

PARAMETRES	REFERENCE	LA SALLE DE PROJECTION REFERENCE (STUDIO)	LA SALLE DE CINEMA COMMERCIALE (CINEMA)
Luminance, centre 100% blanc	48.0 cd/m <sup>2</sup> (14.0 fL)	+/- 3.5 cd/m <sup>2</sup> +/- 1.00 fL)	+/- 10.2 cd/m <sup>2</sup> (+/- 3.00 fL)
Luminance côtés	85% du centre	80% à 90% du centre	75% à 90% du centre
Luminance coins	85% du centre	80% à 90% du centre	Non spécifié

Voici les 9 mesures de la luminance réalisées à partir d'une mire 100% blanc projetée par le JVC X35 calibré. Tableau représentant l'écran 16/9 avec mesure effectuée au centre de chaque case

35.27 cd/m <sup>2</sup>	43.41 cd/m <sup>2</sup>	36.82 cd/m <sup>2</sup>
38.8 cd/m <sup>2</sup>	50.42 cd/m <sup>2</sup>	40.28 cd/m <sup>2</sup>
37.56 cd/m <sup>2</sup>	48.74 cd/m <sup>2</sup>	39.81 cd/m <sup>2</sup>

Le JVC X35 n'a pas la prétention d'être comparé à un projecteur utilisé dans un studio donc nous allons comparer les mesures aux valeurs spécifiées pour une salle de cinéma commerciale.

Pour le centre pas de soucis nous mesurons 50.42 cd/m<sup>2</sup> ce qui est largement dans les +/-10.2 cd/m<sup>2</sup> de la référence des 48.cd/m<sup>2</sup>

A titre indicatif si nous regardons la plus faible des valeurs mesurées dans un coin nous obtenons 35.27 cd/m<sup>2</sup>. Nous obtenons le résultat suivant :  $(35.27/50.42) \times 100 = 69.95\%$  (nous n'obtenons pas les 80% minimum requis pour un studio).

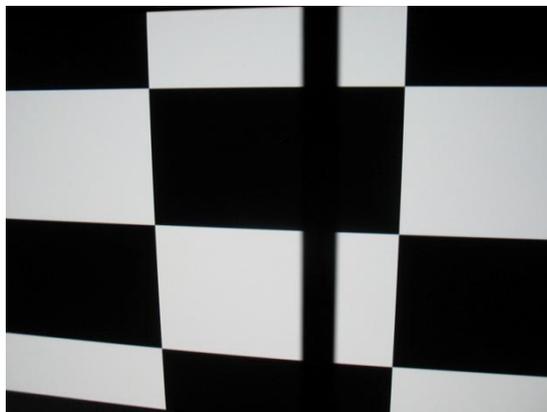
La plus faible valeur mesurée dans les côtés est de 38.8 cd/m<sup>2</sup>. Nous obtenons le résultat suivant :  $(38.8/50.42) \times 100 = 76.95\%$  qui est au dessus du minimum requis des 75% pour une salle de cinéma commerciale.

Mais ce type de mesure est-elle la plus objective pour évaluer l'uniformité d'un vidéoprojecteur ? Bien qu'un spectroradiomètre ait été utilisé, l'iris manuel qui était légèrement fermée (-6), l'écran ainsi que les réflexions lumineuses de l'environnement influent sur le résultat.

Afin d'affiner la démarche il est important de supprimer les influences extérieures modifiant les mesures.

C'est pour cette raison qu'un luxmètre classe A a été utilisé. Le protocole de mesure consiste à placer dos à l'écran le capteur orienté vers l'optique du vidéoprojecteur. Ensuite on utilisera le pied d'un trépied d'appareil photo placé à environ 1 mètre de vidéoprojecteur dans son axe de projection afin d'appliquer une ombre portée sur l'écran juste à côté d'une zone mesure. On place le capteur dans la zone d'ombre portée afin de mesurer les réflexions lumineuses de la pièce. Il suffit de soustraire la mesure du vidéoprojecteur avec la mesure de l'ombre portée, ainsi nous obtiendrons la valeur réelle issue du vidéoprojecteur.

*Photo de l'ombre portée sur l'écran (mire à damier projetée).*



Voici les mesures de l'éclairage du JVC X35 calibré à D65 mais avec l'iris complètement ouverte afin le flux lumineux maximum en mode lampe bas

<p><b>154.2 lx</b> <b>(1.520 lx)*</b> 46.47 cd/m<sup>2</sup> 6672°</p>	<p><b>178.3 lx</b> <b>(3lx)*</b> 54.61 cd/m<sup>2</sup> 6681°</p>	<p><b>162.8 lx</b> <b>(2.236 lx)*</b> 48.02 cd/m<sup>2</sup> 6697°</p>
<p><b>164.4 lx</b> <b>(1.645 lx)*</b> 50 cd/m<sup>2</sup> 6730°</p>	<p><b>188.7 lx</b> <b>(3.320 lx)*</b> 61.62 cd/m<sup>2</sup> 6518°</p>	<p><b>170.2 lx</b> <b>(3.539 lx)*</b> 51.48 cd/m<sup>2</sup> 6726°</p>
<p><b>158.6 lx</b> <b>(1.191 lx)*</b> 48.76 cd/m<sup>2</sup> 6745°</p>	<p><b>184.3 lx</b> <b>(3.240 lx)*</b> 59.94 cd/m<sup>2</sup> 6428°</p>	<p><b>167.9 lx</b> <b>(2.377 lx)*</b> 51.01 cd/m<sup>2</sup> 6504°</p>

\* Valeurs mesurées des réflexions lumineuses

° Température couleur

Pour obtenir la valeur réelle de l'éclairement, nous devons soustraire la valeur mesurée face au vidéoprojecteur à la valeur mesurée de la réflexion lumineuse.

La plus faible valeur obtenues dans les coins est de  $154.2 - 1.520 = 152.68$  lx

Nous obtenons le résultat suivant :  $152.68 / (188.7 - 3.320) \times 100 = \mathbf{82.36\%}$

La plus faible valeur mesurée dans les côtés est de  $164.4 - 1.645 = 162.755$  lx

Nous obtenons le résultat suivant :  $162.755 / (188.7 - 3.320) \times 100 = \mathbf{87.68\%}$ .

Ces résultats nous indiquent que le JVC X35 avec l'iris complètement ouvert possède une bonne uniformité. Pour préserver ces performances il est évident qu'une pièce dédiée avec des réflexions lumineuses contrôlées s'imposera.

En moyennant toutes les valeurs trouvées (résultat 167.48 lx) nous pouvons calculer le flux lumineux émis par le JVC X35 calibré à D65 en mode lampe bas avec l'iris ouverte et en focale courte projetant une image à une distance de 360 cm sur un écran blanc gain 1 16/9 de 280 cm de base:

$$2.8 \times (2.8 / (16/9)) \times 167.48 = \mathbf{738.59 \text{ LUMENS}}$$

En moyennant toutes les valeurs trouvées (résultat 444.93 lx) nous pouvons calculer le flux lumineux émis par le JVC X35 calibré à D65 en mode lampe bas avec l'iris ouverte et en focale longue projetant une image à une distance de 360 cm sur un écran blanc gain 1 16/9 de 143 cm de base

$$1.43 \times (1.43 / (16/9)) \times 444.93 = \mathbf{511.78 \text{ LUMENS}}$$

En moyennant toutes les valeurs trouvées (résultat 216.05 lx) nous pouvons calculer le flux lumineux émis par le JVC X35 calibré à D65 en mode lampe haut avec l'iris ouverte et en focale courte projetant une image à une distance de 360 cm sur un écran blanc gain 1 16/9 de 280 cm de base:

$$2.8 \times (2.8 / (16/9)) \times 216.05 = \mathbf{952.78 \text{ LUMENS}}$$

En moyennant toutes les valeurs trouvées (résultat 578.89 lx) nous pouvons calculer le flux lumineux émis par le JVC X35 calibré à D65 en mode lampe bas avec l'iris ouverte et en focale longue projetant une image à une distance de 360 cm sur un écran blanc gain 1 16/9 de 143 cm de base

$$1.43 \times (1.43 / (16/9)) \times 578.89 = \mathbf{665.87 \text{ LUMENS}}$$

Le JVC X35 peut afficher 48 cd/m<sup>2</sup> sur un écran avec une toile PVC gain 1 16/9 de 335 cm de base mais en focale courte.

Il faut garder à l'esprit que la plupart du temps on utilise un vidéoprojecteur avec une focale moyenne et qu'il vaut mieux garder de la puissance en réserve (prendre en compte l'usure de la lampe, du type de toile, de son gain...). **280-300 cm de base devrait être parfait.**

9) **CONTRASTE SEQUENTIEL:**

Voici le tableau extrait du document SMPTE 431-2 portant sur la procédure de mesure du contraste séquentiel, la référence et les tolérances.

PARAMETRE	REFERENCE	LA SALLE DE PROJECTION REFERENCE (STUDIO)	LA SALLE DE PROJECTION COMMERCIALE (CINEMA)
Contraste séquentiel	2000 :1 minimum	1500 :1 minimum	1200 :1 minimum

La mesure du contraste séquentiel doit s'effectuer avec le vidéoprojecteur calibré. Pour ce test le JVC est placé à 360 cm de l'écran et projette une image de 280 cm de base en 16/9 sur un écran PVC gain 1. Pour obtenir une valeur proche de 48 cd/m<sup>2</sup> l'iris a été légèrement fermée (position -6)

En mesurant sur les 9 zones d'une mire 100 IRE nous avons obtenus une moyenne de 138.6 lx (non mentionnées dans les tableaux précédents) et une moyenne de 0.0045 lx pour la mire 0 IRE.

Le JVC X35 calibré en mode bas possède un contraste séquentiel de :  $138.6/0.0045 = 30\ 800 :1$

10) **CONTRASTE INTRA-IMAGE:**

Voici l'autre tableau extrait du document SMPTE 431-2 portant sur la procédure de mesure du contraste intra-image, la référence et les tolérances.

PARAMETRE	REFERENCE	LA SALLE DE PROJECTION REFERENCE (STUDIO)	LA SALLE DE PROJECTION COMMERCIALE (CINEMA)
Contraste intra-image	150 :1 minimum	100 :1 minimum	100 :1 minimum

Le contraste intra-image est sans doute plus important que le contraste séquentiel car il détermine la dynamique d'une image

Pour le Home Cinéma il est même admis un contraste intra image de 80 :1 (selon le document INFOCOMM 3M-2011 DS1)

Deux mires à damiers ont été utilisées pour effectuer les mesures. La procédure de mesure est identique à celle utilisée pour la mesure de l'éclairage.

*Première mire à damier :*

127.4 lx (0.339 lx)*	0.772 lx (0.449 lx)*	144.3 lx (0.37 lx)*	0.621 lx (0.40 lx)*
0.751 lx (0.435 lx)*	149.3 lx (0.570 lx)*	0.915 lx (0.458 lx)*	141.8 lx (0.427 lx)*
132.8 lx (0.482 lx)*	1.049 lx (0.540 lx)*	156.8 lx (0.541 lx)*	0.935 lx (0.529 lx)*
0.718 lx (0.433 lx)*	149.1 lx (0.506 lx)*	1 lx (0.546 lx)*	143 lx (0.474 lx)*

\* Valeurs mesurées des réflexions lumineuses

*Deuxième mire à damier :*

0.583 lx (0.407 lx)*	143.5 lx (0.411 lx)*	0.762 lx (0.427 lx)*	137.9 lx (0.347 lx)*
139.4 lx (0.466 lx)*	0.926 lx (0.447 lx)*	154.2 lx (0.512 lx)*	0.772 lx (0.452 lx)*
0.875 lx (0.527 lx)*	154 lx (0.531 lx)*	1.126 lx (0.617 lx)*	143 lx (0.447 lx)*
136.9 lx (0.467 lx)*	0.991 lx (0.507 lx)*	152.6 lx (0.552 lx)*	0.698 lx (0.412 lx)*

\* Valeurs mesurées des réflexions lumineuses

Avec ces deux mires à damier nous obtenons une valeur moyenne de 144.24 lx pour les cases blanches et une valeur moyenne de 0.843 lx.

Dans notre salle de projection, à l'écran nous obtenons un contraste intra-image de :  $144.24/0.843 = 171.1 : 1$

Afin de connaître le contraste intra-image réel du JVC X35 nous devons soustraire les valeurs mesurées à celles des valeurs mesurées des réflexions lumineuses de la pièce.

Nous obtenons donc avec ces deux mires à damier une valeur moyenne de 143.88 lx pour les cases blanches et une valeur moyenne de 0.369 lx.

Le JVC X35 possède un contraste intra-image de :  $143.88/0.369 = 389.92 : 1$

## 11) MTF (MODULATION TRANSFER FUNCTION):

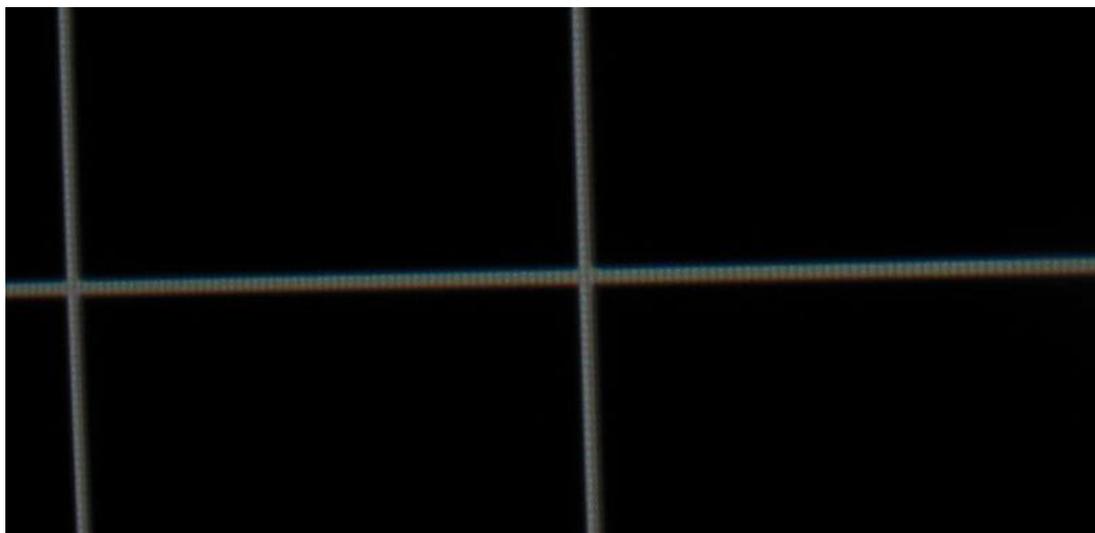
Tout vidéoprojecteur se prévaut d'être « full HD » c'est-à-dire qu'ils possèdent des matrices ayant une résolution de 1920 pixels sur leur largeur et 1080 pixel sur leur hauteur. Pourtant des différences visuelles subsistent.

Certains vidéoprojecteurs délivrent une image très nette alors que d'autres délivrerons une image plus douce voire limite floue. La netteté est souvent évaluée de façon subjective, et dans ce cas il est difficile de quantifier et de donner une valeur qui servira de point de comparaison entre les vidéoprojecteurs. Visuellement, il est difficile d'évaluer de combien de pourcentage un vidéoprojecteur sera plus nette ou moins nette qu'un autre.

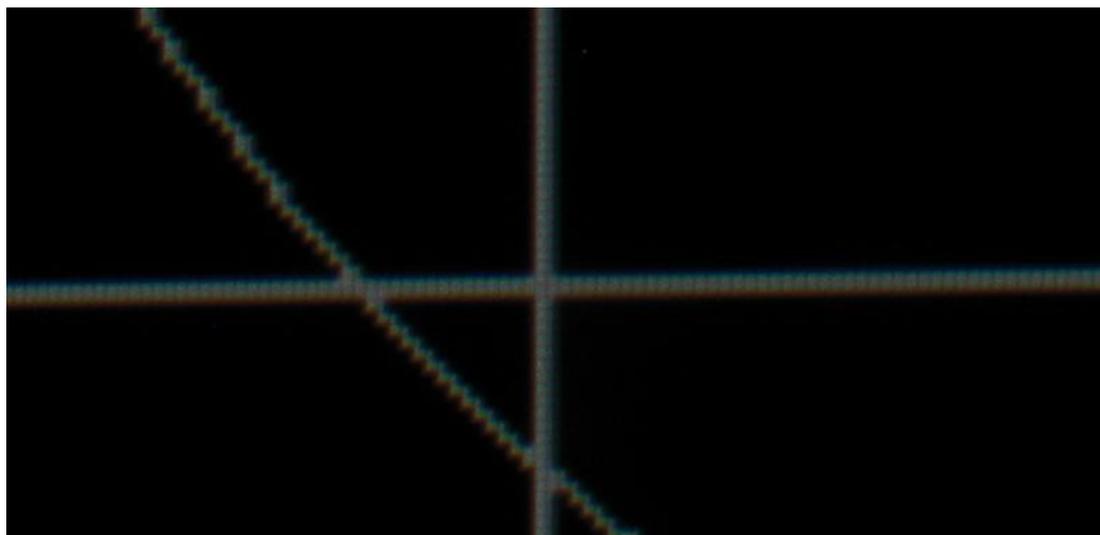
12)

Bien évidemment de bonnes convergences des matrices contribuent au résultat final de la netteté. Voici les convergences de notre modèle testé :

### *Au centre de l'image*



### *En haut à droite de l'écran (l'endroit où visuellement les convergences sont les moins bonnes)*



Les convergences ne sont pas parfaites mais le résultat est bien meilleur que les générations précédentes des JVC.

Il existe des méthodes pour quantifier le pouvoir de résolution d'une optique ou plus précisément dans notre cas le couple lampe-matrices-chemin de lumière-iris et optique.

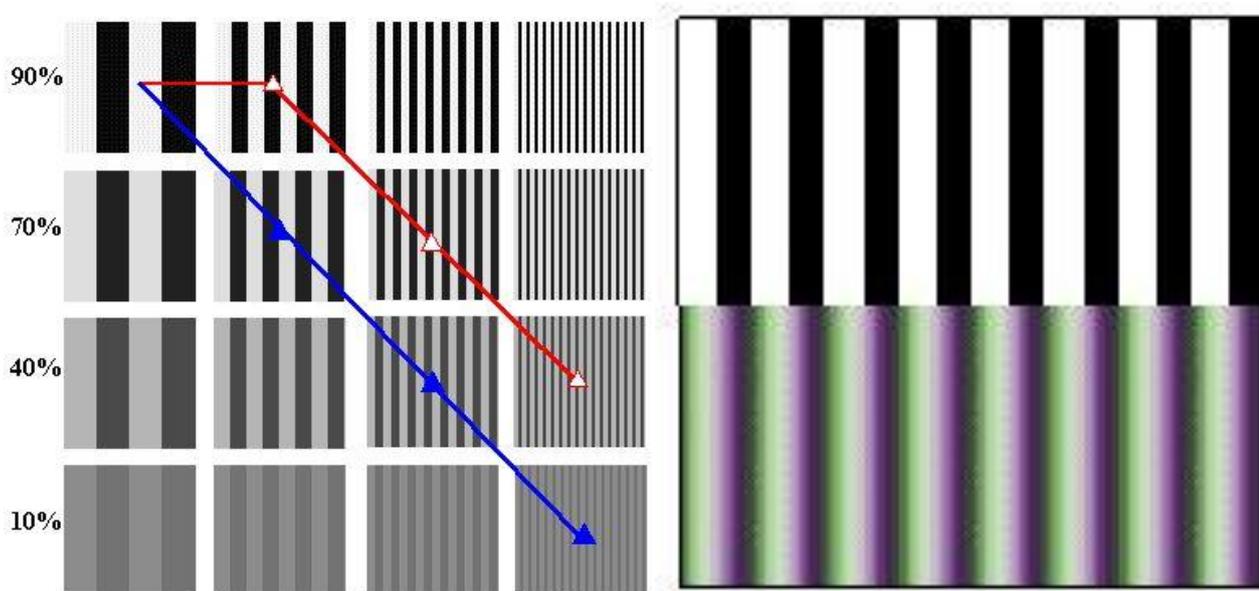
La méthode utilisée pour ce test consiste à mesurer la quantité de modulation (contraste) dans une paire de lignes (ligne blanche avec une ligne noire) issue d'une mire projetée par le JVC X35.

Nous recherchons ici le MTF ou FTM (fonction de transfert de modulation), voici son calcul :

$$\text{MTF} = (\text{intensité lumineuse max} - \text{Intensité lumineuse min}) / (\text{intensité lumineuse max} + \text{intensité lumineuse min})$$

Un MTF d'un élément optique mesuré à « 1 » (100%) nous indique que la netteté de cette optique sera théoriquement parfaite. Plus la fréquence spatiale augmente (nombre de paire de lignes noires et blanches par mm) plus la valeur du MTF diminuera. Le phénomène de la diffraction apparait à haute fréquence spatiale c'est-à-dire qu'une partie de la lumière des lignes blanches se diffusera dans les lignes noires voisines et réciproquement. Il est généralement considéré comme limite de fréquence spatiale atteinte (la limite de Nyquist) lorsque le MTF d'une optique atteint 5%.

L'image ci-dessous décrit bien le phénomène (observez les tracés bleu et rouge).



Pour le JVC X35, la limite de Nyquist n'est pas définie par son optique car nous n'avons pas la possibilité de mesurer les limites de ses performances. La seule possibilité de mesurer le MTF du JVC X35 est d'utiliser le couple matrice-optique. Dans ce cas la limite de Nyquist sera déterminée par la résolution des panneaux D-ILA.

Nous savons que les panneaux D-ILA mesurent 0.7 pouces de diagonale soit 1.778 cm. La résolution de ces panneaux est de 1920 pixels x 1080 pixels.

Pour connaître le nombre de pixel sur la diagonale il faut appliquer le théorème de Pythagore :

$$(\text{Diagonale})^2 = (\text{Longueur})^2 + (\text{Hauteur})^2$$

$$\text{Diagonale} = \sqrt{(\text{Longueur})^2 + (\text{Hauteur})^2}$$

Soit :

$$\text{Diagonale}^2 = (1920)^2 + (1080)^2$$

$$\text{Diagonale} = \sqrt{4\,852\,800}$$

$$\text{Diagonale} = 2202.907 \text{ pixels}$$

Pour connaître la limite de Nyquist il faut diviser le nombre de pixels de la diagonale par sa longueur soit :

$$2202.907 / 1.778 = 1238.98 \text{ pixels/cm} = 123.898 \text{ pixels/mm}$$

La limite de Nyquist pour le JVC X35 est de **61.95 paires de ligne/mm (123.898/2)** qui sera atteinte avec une mire de résolution de lignes blanches et noires de 1 pixel de large.

La procédure de mesure a consisté à placer un spectroradiomètre à une distance de mesure de 41 cm par rapport à l'écran de projection avec un angle d'ouverture de mesure de  $0.125^\circ$ . Avec cet angle d'ouverture le spot (le point noir sur la photo qui est le point précis de mesure) est plus petit que le pixel affiché à l'écran. Le spectroradiomètre va nous permettre de mesurer l'intensité lumineuse des pixels blancs et noirs.

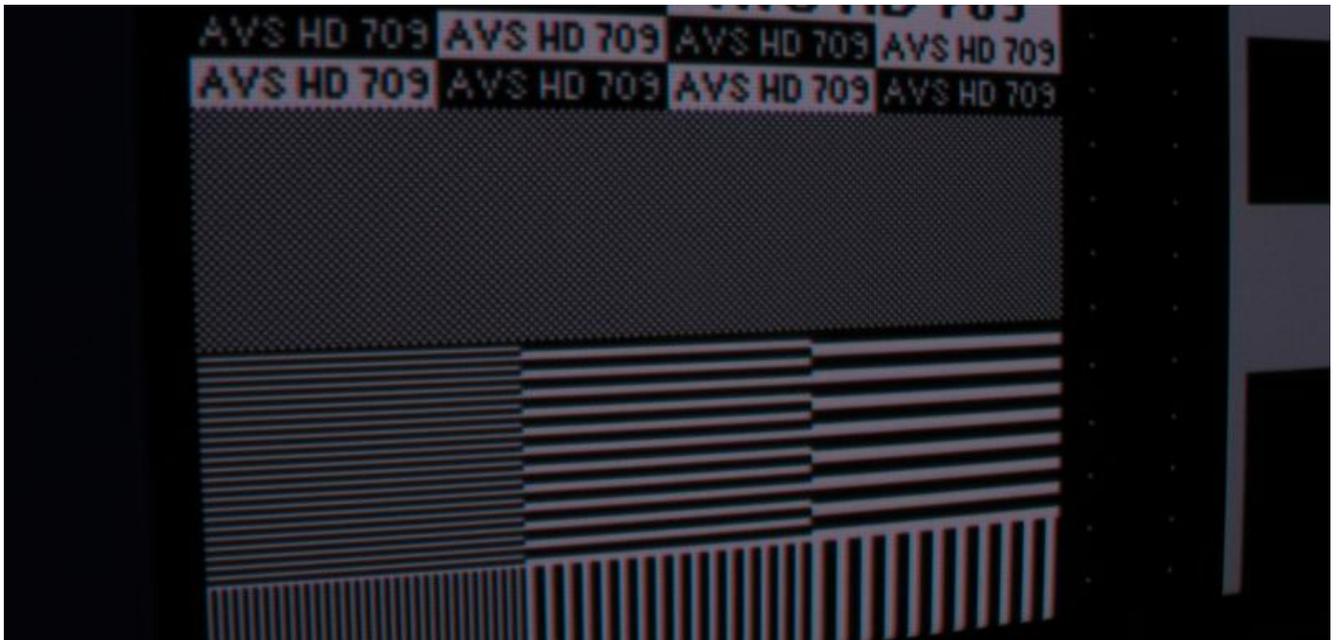
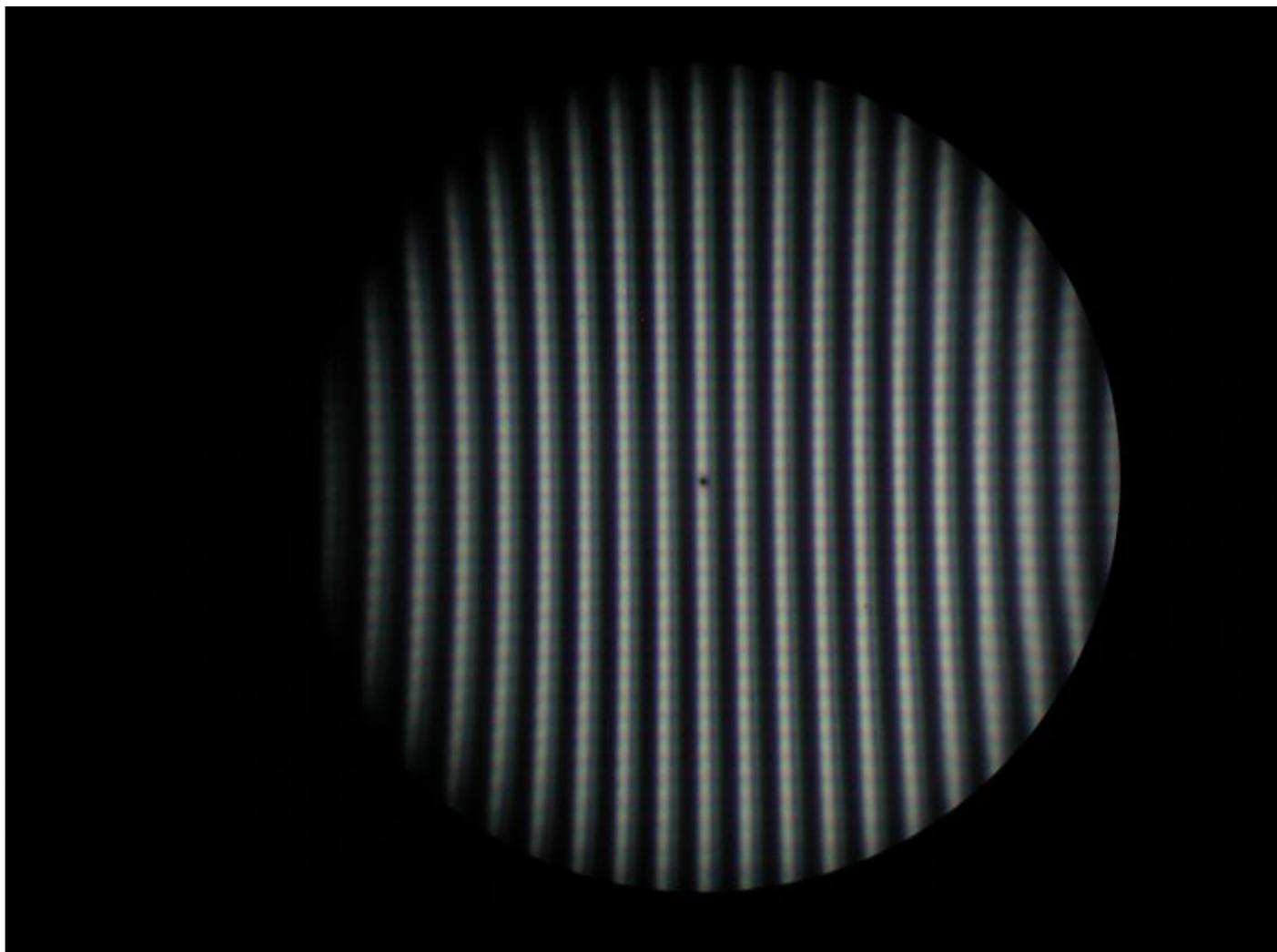


Photo prise à travers le viseur du spectroradiomètre avec le spot (petit point noir au centre du viseur dans un pixel blanc). La photo est floutée car très difficile à effectuer :



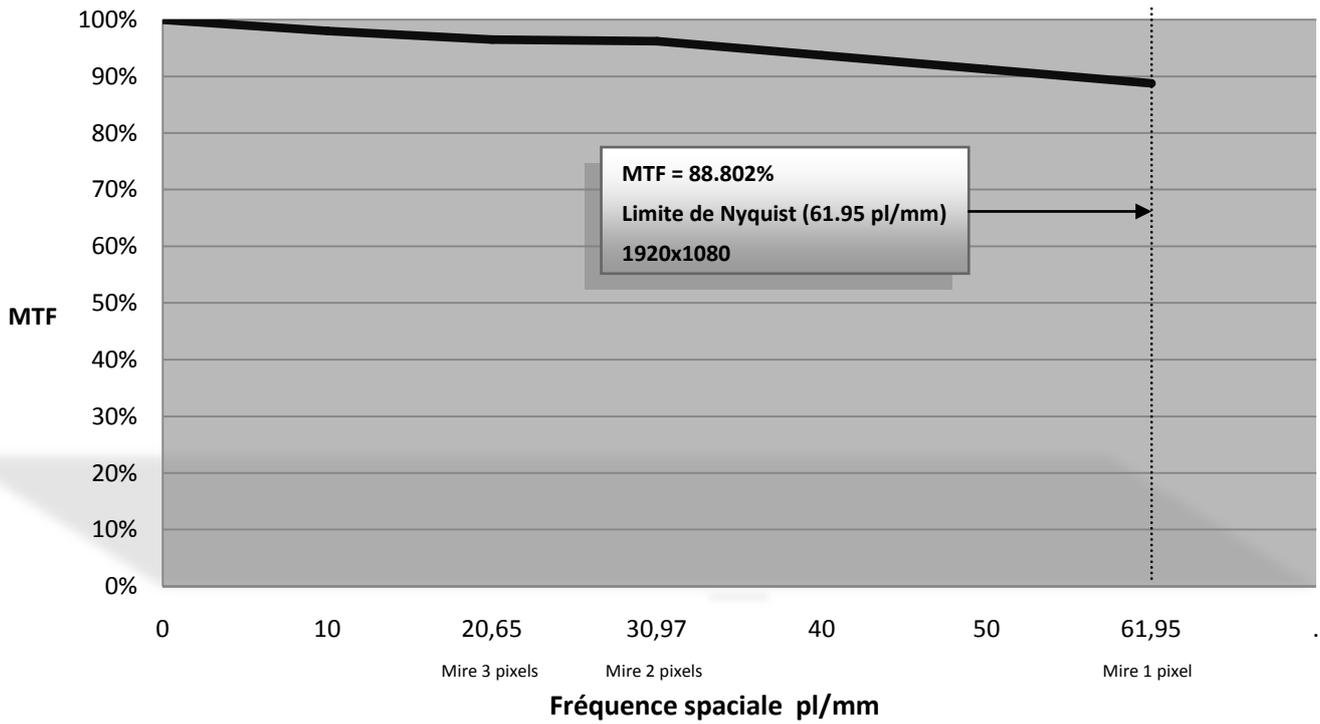
Voici les résultats des différentes mesures (JVC calibré à D65, iris ouvert mode lampe bas focale courte, image centrée dans l'optique) :

PARAMETRE	Intensité lumineuse min Pixel noir	Intensité lumineuse max Pixel blanc	MTF
Mire 3 pixels lignes Verticales	1.076 cd/m <sup>2</sup>	60.88 cd/m <sup>2</sup>	<b>96.526 %</b>
Mire 3 pixels lignes horizontales	1.202 cd/m <sup>2</sup>	60.57 cd/m <sup>2</sup>	<b>96.108 %</b>
Mire 2 pixels lignes verticales	1.162 cd/m <sup>2</sup>	60.55 cd/m <sup>2</sup>	<b>96.234%</b>
Mire 2 pixels lignes horizontales	1.169 cd/m <sup>2</sup>	57.2 cd/m <sup>2</sup>	<b>96 %</b>
Mire 1 pixel lignes verticales	3.084 cd/m <sup>2</sup>	52 cd/m <sup>2</sup>	<b>88.802 %</b>
Mire 1 pixel lignes horizontales	2.432 cd/m <sup>2</sup>	47.28 cd/m <sup>2</sup>	<b>90.215 %</b>

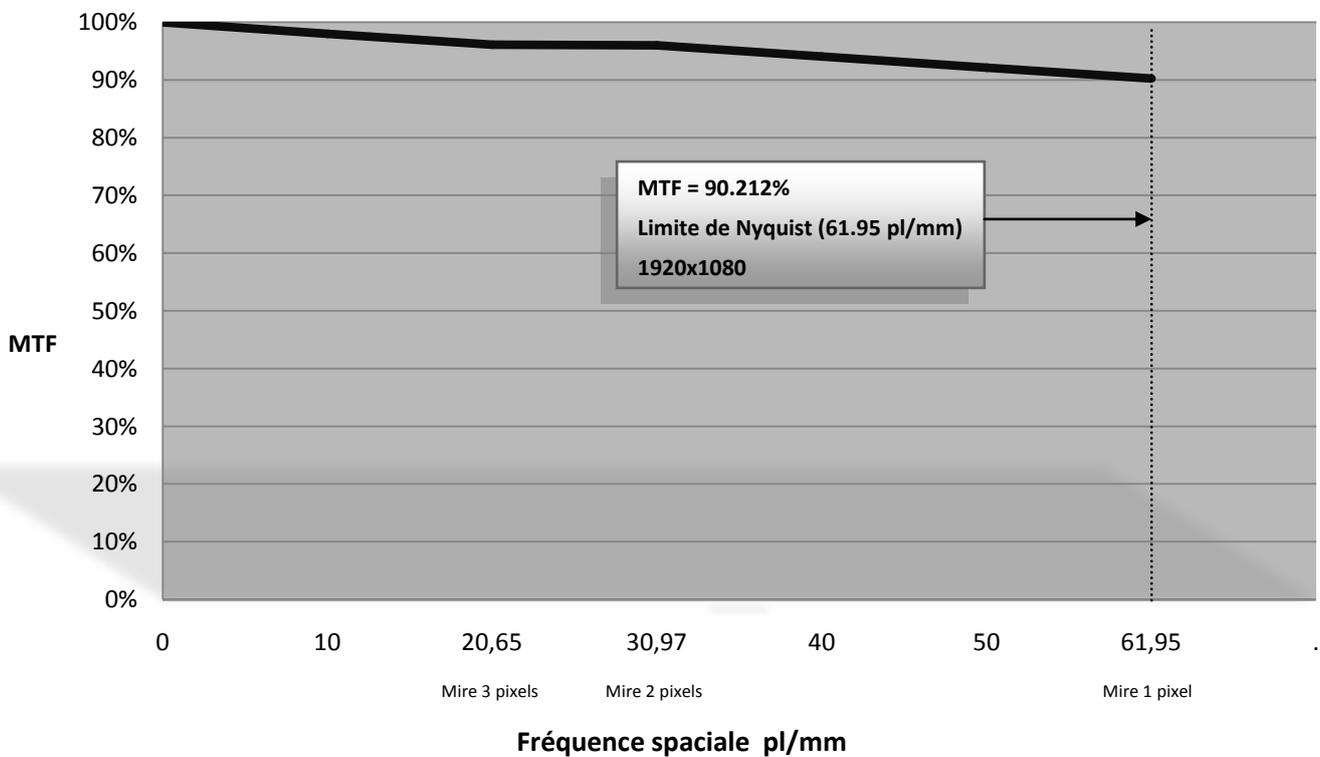
Le contraste inter-pixel vertical sur une mire 1 pixel est de :  $52/3.084 = 16.86 :1$

Le contraste inter-pixel horizontal sur une mire 1 pixel est de :  $47.28/2.432 = 19.44 :1$

## MTF verticale JVC X35



## MTF horizontale JVC X35



Le JVC x35 possède donc un MTF élevé mais pourtant dans la pratique nous pouvons remarquer que sa netteté est moins forte que celle d'un vidéoprojecteur DLP.

Il faut regarder de plus près la manière dont le X35 affiche une mire de 1 pixel.



Nous pouvons remarquer que malgré que le rapport de contraste entre les lignes blanches et les lignes noires est élevé, la largeur des lignes noires est plus importante que celle des lignes blanches. Ce constat s'explique par deux phénomènes. Le premier s'explique par une convergence des trois matrices qui n'est pas parfaite et le deuxième s'explique sans doute par la technologie D-ILA elle-même. La matrice n'arrive pas à afficher correctement le bord gauche d'un pixel noir. Malgré la mauvaise qualité de la photo ci-dessus, nous pouvons voir la différence entre le bord droit des pixels noirs qui est abrupt et le bord gauche qui est plus clair.

Voilà qui nous amène au deuxième point important qui contribue à la netteté perçue : L'acutance !

L'acutance est une perception de meilleure netteté due aux effets de bord. Une acutance élevée se caractérise avec une transition instantanée entre un pixel blanc et un pixel noir. C'est la précision des contours.



*Acutance faible en haut, acutance élevée en bas*

Nous voyons bien que sur la mire projetée par le X35 l'acutance n'est pas très élevée ce qui explique que malgré une MTF élevée l'image est un peu moins nette qu'avec un vidéoprojecteur DLP (MTF et acutance élevée). Malgré ce point la netteté du JVC s'est grandement améliorée au fil des générations.

### 13) NIVEAU SONORE DE FONCTIONNEMENT:

Lors d'une séance, un vidéoprojecteur qui sait se faire discret est appréciable, surtout si l'on veut profiter de la dynamique totale de la bande son du film. C'est gênant si pendant le silence on entend le « ronronnement » du ventilateur du vidéoprojecteur.

Avant de réaliser les mesures il était important d'étalonner le sonomètre.

Voici les résultats des 4 mesures moyennées (avant, arrière et les 2 côtés) effectuées à un mètre de distance du JVC X35.

PARAMETRE	RESULTATS (mesures à 1 mètre)
Puissance de la lampe : mode bas	29.3 dBA
Puissance de la lampe : mode haut	34.9 dBA

## V. RECAPITULATIF TECHNIQUE

PARAMETRES	PERFORMANCE DU JVC X35	MESURES EFFECTUEE SUR L'ECRAN
Puissance lumineuse lampe mode bas Focale courte	738.59 lumens	-
Puissance lumineuse lampe mode bas Focale longue	511.78 lumens	-
Puissance lumineuse lampe mode haut Focale courte	952.78 lumens	-
Puissance lumineuse lampe mode haut Focale longue	665.87 lumens	-
Tolérance écart luminance dans les coins par rapport au centre	82.36%	69.95%
Tolérance écart luminance dans les côtés par rapport au centre	87.68%	76.95%
Contraste séquentiel (mode lampe bas JVC X35 calibré)	30 800 :1	-
Contraste intra-image (JVC calibré)	389.92 :1	171.1 :1
MTF verticale 1 pixel (61.95 paires de ligne/mm)	-	88.802 %
MTF horizontale 1 pixel (61.95 paires de ligne/mm)	-	90.215 %
Contraste inter-pixel verticale (mire 1 pixel)		16.86 :1
Contraste inter-pixel verticale (mire 1 pixel)		19.44 :1
Niveau sonore du JVC X35 (lampe bas)	29.3 dBA	-
Niveau sonore du JVC X35 (lampe haut)	34.9 dBA	-

## **VI. CONCLUSION**

Ce rapport a été réalisé en essayant d'avoir la démarche la plus objective que possible.

Bien sûr il est possible de traiter d'autres données, et les points étudiés peuvent sans doute être encore plus détaillés et mieux expliqués. Mais ce rapport reste l'un des plus complet qu'il vous est mis à disposition.

Il nous montre que le JVC X35 est un vidéoprojecteur qui obtient des résultats plus qu'honorables. Surtout si l'on regarde son rapport qualité prix !

**Je souhaite encore une fois remercier l'enseigne IACONO qui a eu la gentillesse de me mettre à disposition ce JVC X35 pour réaliser ce rapport.**