

## **Table des matières**

### **1 - Pourquoi calibrer sa chaîne vidéo ?**

Tout simplement pour obtenir à l'image un rendu fidèle de ce qui se trouve à la source.

Chaque diffuseur vidéo propose un rendu des couleurs qui lui est propre et qui sera bien souvent différent de la norme video. Les fabricants nous font profiter de réglages "usines" pompeux et destinés à en mettre plein la vue en démonstration dans des magasins sur-éclairés. Mais une fois le diffuseur installé chez soi, dans une ambiance plus propice, on est très loin d'avoir une image adaptée à ces nouvelles conditions et fidèle au rendu attendu.

De plus l'influence de la source utilisée (platine, console, PC ...) sur le rendu final n'est pas négligeable. Le colorimètre permet justement de régler aux normes son diffuseur en prenant aussi en compte l'impact de l'installation.

Le but de la calibration est donc, à l'aide d'outils de mesures et des réglages possibles des appareils, de pouvoir compenser la dérive d'origine de la chaîne vidéo (source + diffuseur) afin de la ramener sur la norme vidéo. Vous pourrez ainsi obtenir à l'image un rendu au plus près de ce qui se trouve sur le dvd original.

Fini le temps où vous passiez vos séances la télécommande à la main, à chercher sans relâche des réglages qui étaient en réalité introuvables à l'oeil.

Enfin, à l'issue de ce calibrage, l'herbe sera vraiment verte, la neige sera bien blanche et les teintes de peau seront naturelles (pour peu que le réalisateur l'ai voulu ainsi bien sûr).

## Notions de base

Voici un descriptif simple des principales notions à connaître avant de vous lancer dans la calibration de votre diffuseur. Pour avoir une explication plus complète, cliquez sur le terme que vous souhaitez approfondir pour accéder au lexique détaillé en ligne.

- [Colorimètre HCFR](#)

Projet commun d'une équipe de passionnés du forum, le colorimètre HCFR regroupe aujourd'hui un logiciel, une sonde et un dvd de mires permettant de calibrer son diffuseur.

- [Les couleurs primaires et secondaires](#)

Si on mélange du rouge et du vert on obtient du jaune :



Si on mélange du vert et du bleu on obtient du cyan :

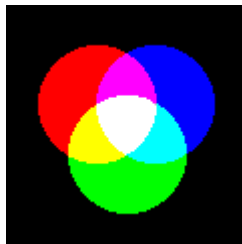


Si on mélange du bleu et du rouge on obtient du magenta :



Rouge Vert et Bleu sont donc à la base de toutes les autres couleurs : on les appelle primaires. Cyan, Magenta et Jaune sont issues des différentes combinaisons rouge/vert/bleu : on les appelle secondaires

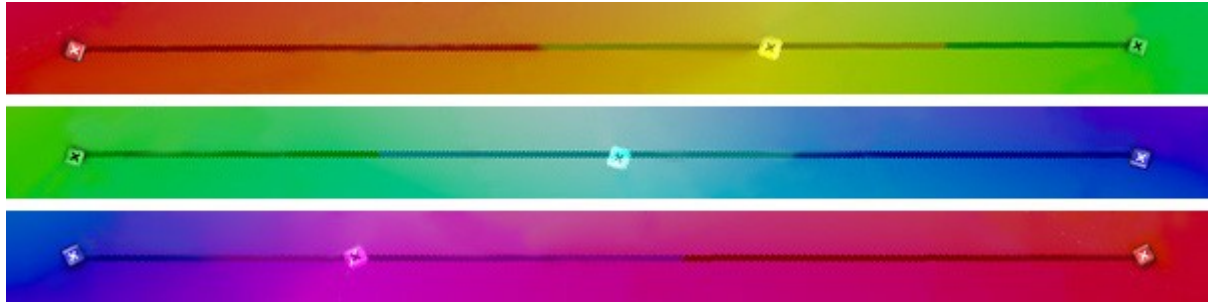
Et si on mélange du rouge du vert et du bleu, on obtient du blanc.



Synthèse additive

- La teinte

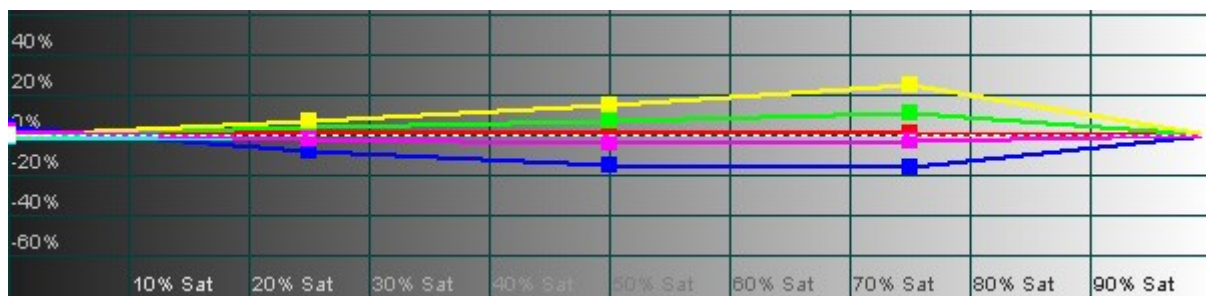
Une secondaire est constituée à part égale de 2 primaires. Modifier la teinte c'est modifier l'équilibre du mélange donc la justesse des couleurs. Par exemple, le jaune sera soit orangé soit verdâtre. Quand on touche au correcteur de "Teinte", on modifie l'équilibre non pas sur une seule secondaire mais sur les 3 simultanément, soit dans un sens soit dans l'autre.



Certains diffuseurs offrent la possibilité de régler individuellement la teinte pour chaque couleur mais malheureusement c'est loin d'être systématique.

- La saturation

Elle représente la quantité de couleur qu'il y a dans une image. A son minimum ce sera du noir&blanc, trop poussée on obtiendra des couleurs très (trop) tape-à-l'oeil et les nuances seront perdues. Sur l'exemple ci-dessous, on voit que le jaune est beaucoup trop fort, le vert est trop haut et le bleu est trop faible : cela va se traduire par une image tirant sur le jaune.



**Histogramme de saturation - écarts**

Souvent appelé "Couleur" dans les menus des appareils, ce correcteur permet d'ajuster le niveau mais malheureusement il agit sur toutes les couleurs à la fois. Comme pour la teinte, il est possible d'avoir sur son diffuseur des corrections individuelles mais là aussi ce n'est pas garanti.

- La température de couleur

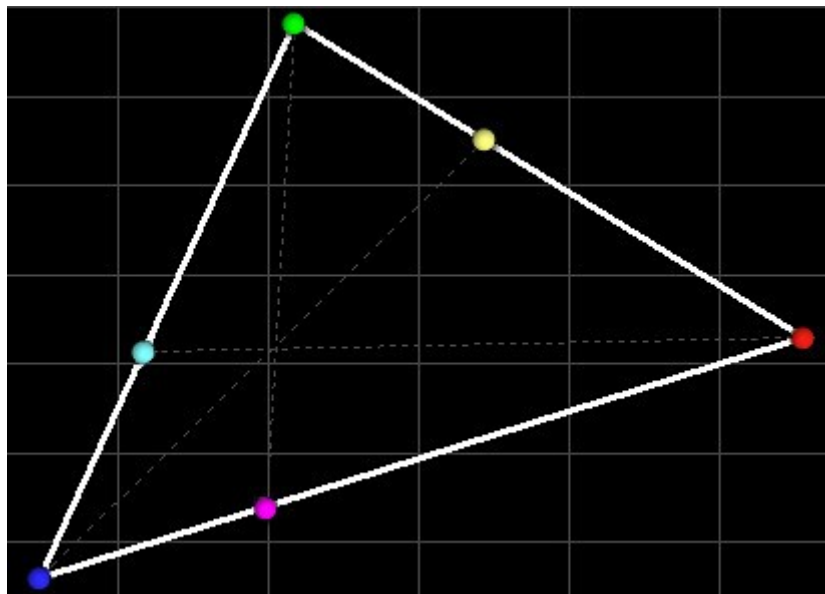
Une image blanche qui tend vers le bleu sera considérée comme froide alors que si elle tend vers le rouge elle sera considérée comme chaude. Le but est donc qu'elle soit entre les 2. Mais pas uniquement sur du blanc. Il faut que ça soit neutre du noir au blanc et entre le noir et le blanc ce sont toutes les nuances de gris, du plus sombre au plus clair. L'unité de mesure est le degré Kelvin (K).

- [Le D65](#)

Ou "Daylight 6500K". Cette température de couleur correspond à celle de la lumière du jour. C'est la référence en vidéo.

- [Le gamut](#)

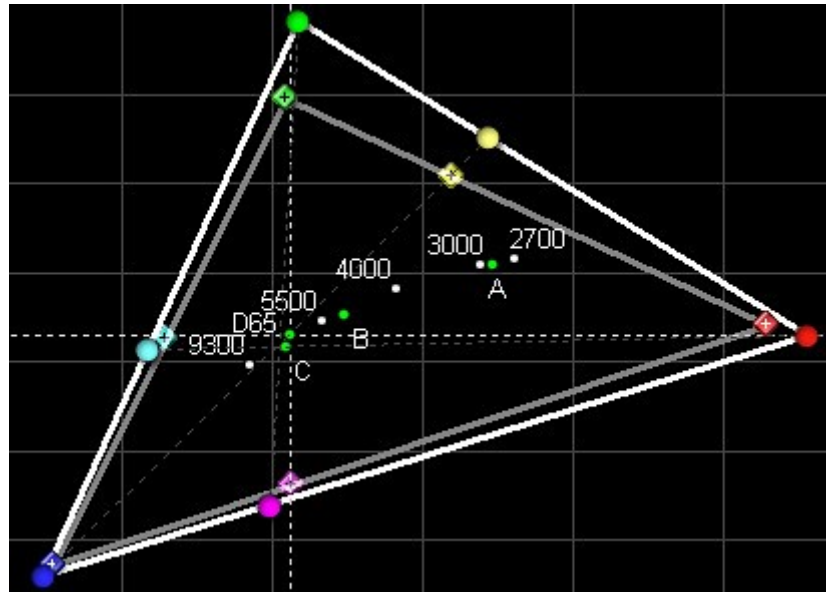
Il représente toutes les nuances de couleurs que l'appareil est capable de reproduire : c'est en quelque sorte la carte d'identité du diffuseur. Sa représentation graphique ne se fait pas sous forme de courbe mais sous la forme d'un triangle dont les 3 sommets sont les mesures des 3 primaires. Les 3 secondaires se situent quelque part sur les 3 cotés, placées entre leurs 2 primaires respectives.



Gamut

- [Le CIE](#)

C'est dans cet histogramme que s'affiche le gamut. Un triangle, qui lui représente les 3 primaires et les 3 secondaires du DVD selon les normes en vigueur, sert de référence pour juger de la justesse de la calibration.



CIE

- **IRE**

C'est l'unité de mesure du niveau du signal vidéo. Plus il est élevé et plus on va vers le blanc : lorsqu'il est à son minimum (0 IRE) on a du noir et à son maximum (100IRE) on a donc du blanc .

- **L'échelle de gris**

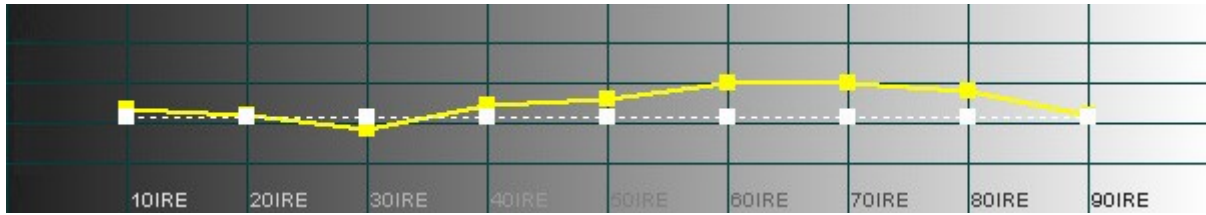
Elle est constituée de plusieurs niveaux de gris compris entre 0 et 100 IRE. On utilise généralement 10 paliers qui, une fois mesurés, permettent d'obtenir la courbe de luminance.



Echelle de gris

- **La courbe de luminance**

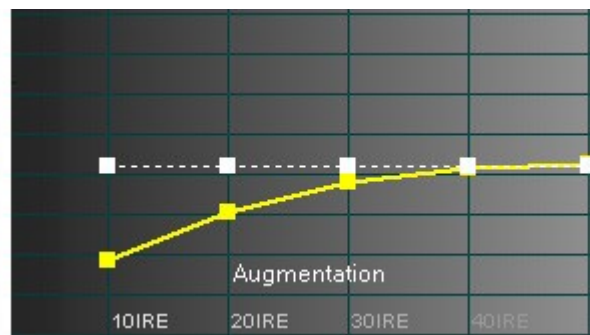
Elle représente l'intensité lumineuse pour chaque palier de l'échelle de gris. Elle est correctement réglé lorsque le niveau de chaque palier est identique. Pour une question de précision on l'affiche toujours en mode logarithmique. Par contre, son comportement est inverse à la correction appliquée : quand on monte la luminosité la courbe descend et inversement. Idem pour le contraste.



Histogramme de luminance

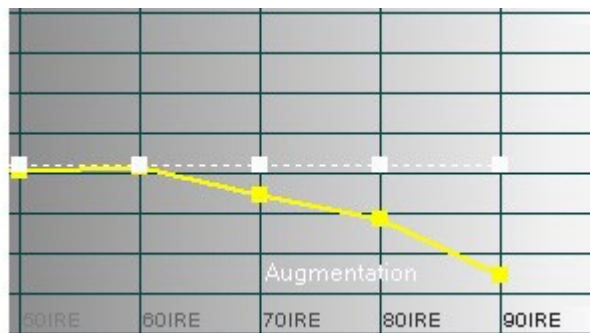
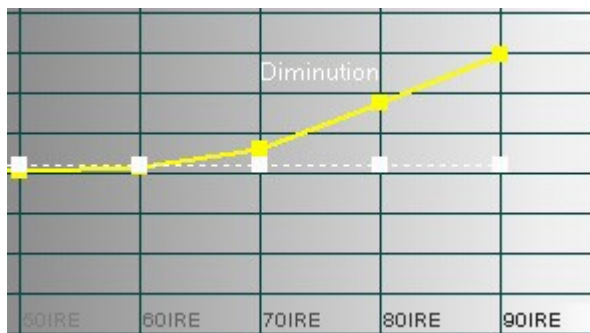
- **Luminosité**

C'est la perception, faible ou forte, que l'on a de la luminance. On l'exprime de 0 à 100 %. Il y a aussi le correcteur du même nom qui, lui, fait varier la luminosité des tons sombres d'une image.



- **Le contraste**

C'est le rapport maximal entre le noir et le blanc qu'est capable de produire le diffuseur (C'est ce que l'on appelle couramment le contraste "On/Off" du diffuseur). C'est aussi le nom du correcteur qui permet de faire varier la luminosité des tons clairs de l'image.



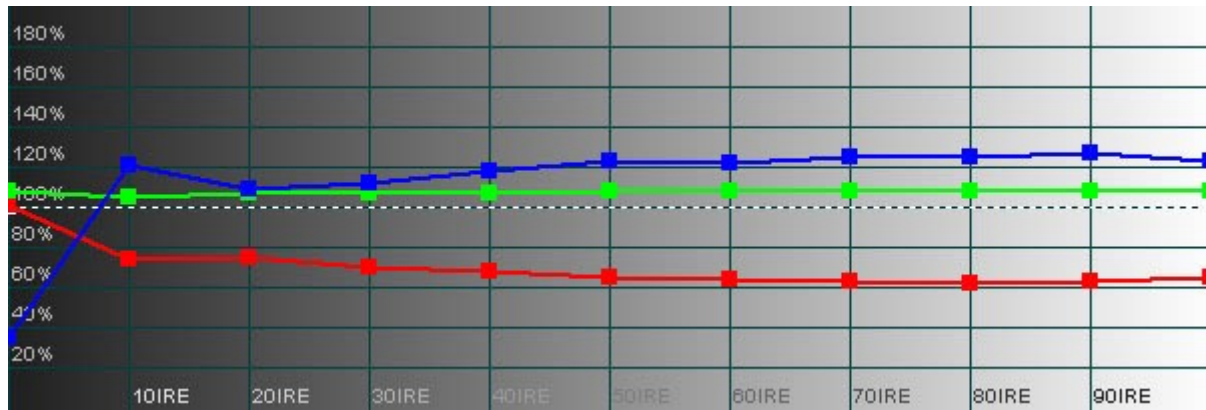
- **Le gamma**

Les correcteurs de luminosité et de contraste bougent respectivement la courbe de luminance en bas (les noirs) et en haut (les blancs). Celui du gamma permet, en bougeant l'ensemble de la courbe, de modifier la luminosité globale de l'image sans altérer l'équilibre entre chaque palier de l'échelle de gris.

Correctement réglé, il permettra d'obtenir du diffuseur la meilleure dynamique qu'il puisse donner à une image.

- **Les courbes RVB**

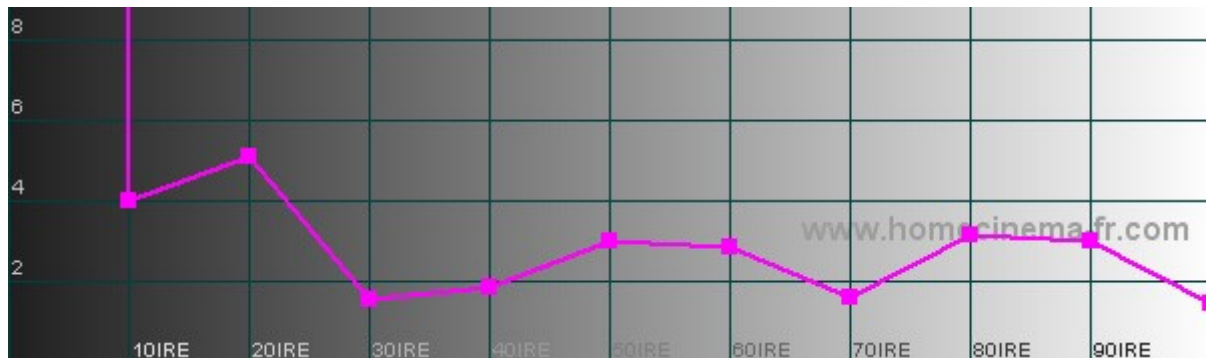
L'échelle de gris permet aussi d'avoir les courbes rouge, verte et bleu. Ici, le but est de les superposer pour chaque palier de l'échelle. Obligatoirement, on ajuste aussi le mélange qui se fait entre 2 primaires et donc on règle en réalité la teinte des secondaires.



**Histogramme de niveaux RVB**

- **Delta E**

Dans l'histogramme RVB, c'est la courbe qui montre pour chaque palier l'écart qu'il y a entre les 3 primaires. Dans la pratique, 0 est impossible à obtenir. 5 est très bon, 3 est excellent car à partir de cette valeur l'œil ne voit plus la différence.



**Delta E**

- **16-235 / 0-255**

0 correspond au noir et 255 au blanc. Entre les 2 on a donc toutes les nuances de gris : c'est l'espace de couleur.

Un DVD est encodé en 16-235. Le passage du 16-235 au 0-255 s'appelle le "mapping", ce qui est préférable car cette action a pour effet d'étendre l'espace colorimétrique. Mais peu importe le choix :

la source et le diffuseur doivent travailler dans le même espace car si elle est en 16-235 et lui en 0-255 il y aura un voile gris et des pertes de nuances. Dans le cas inverse, l'image deviendra trop sombre.

Sur un pchc on « sort » comme l'on désire. Sur un lecteur, une console ou le diffuseur c'est selon l'appareil. Cette fonction est appelée de différentes manières : *Niveau des noirs* , *Mode étendu* , *Enhanced* , *Black level* , *L2* , *etc....* Pensez à regarder la notice !



## Outils et installation

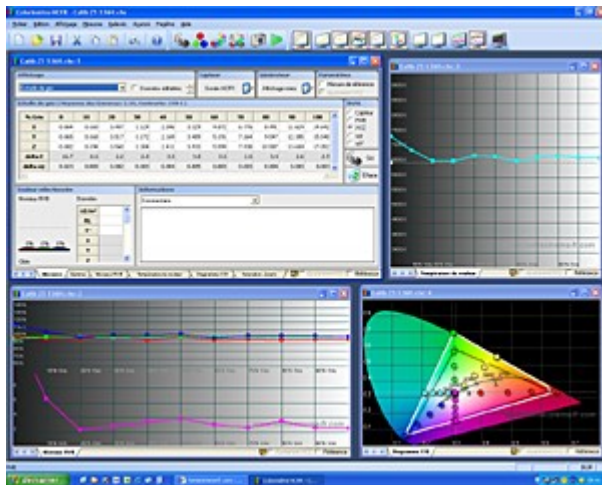
Faisons donc un inventaire de ce qui va vous être nécessaire pour pouvoir calibrer votre diffuseur. Ensuite nous installerons le logiciel.

### 3.1 - Les éléments que vous devez avoir en votre possession

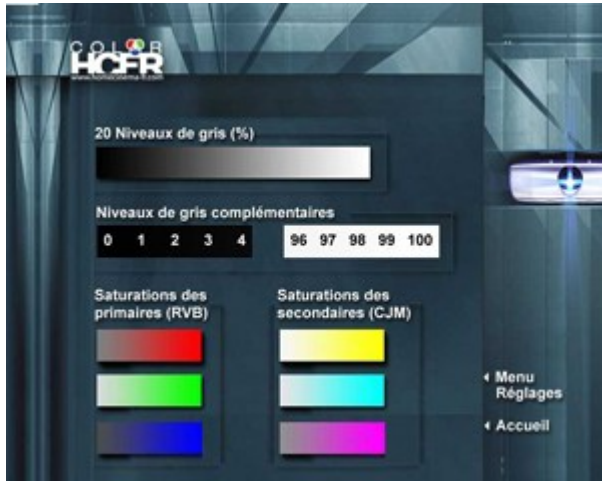
- Un **PC** sur lequel vous installerez **le logiciel** et connecterez **la sonde** (un portable peut faire l'affaire)
- **La sonde** "Colorimètre HCFR"



- Un **câble USB** suffisamment long pour aller du PC à l'écran
- **Le logiciel "Colorimètre HCFR"**



- **La liste des étalons existants**
- **Le pilote de la sonde**
- **le DVD SD de mires**



- [Le DVD HD de mires via AVS](#)
- [Les mires glissantes sur DVD](#)



PCHC et dvd de mires

Il est à noter que ceux-ci ne sont pas utiles si vous êtes en PCHC puisque le logiciel va générer directement les mires sans passer par les dvd

L'aide en ligne est accessible depuis le logiciel en pressant la touche "**F1**" ...

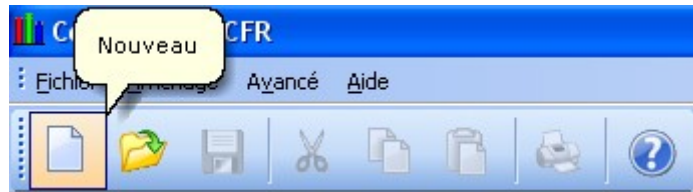
### 3.2 - L'installation

1/ Je commence par installer le **logiciel** en suivant les instructions (c'est très simple)...

2/ Je copie le fichier du driver dans "**C:\windows\inf**" (ça permet à Windows de détecter et d'installer automatiquement la sonde). Je branche la **sonde** au PC avec le **câble USB**. Windows me demande le **fichier d'installation de la sonde**. Je cliques sur "Installer le logiciel automatiquement". Windows trouve le fichier et installe le colorimètre. L'activation de la **LED verte sur la sonde** indique que l'**opération s'est bien déroulée**.

## Découverte du logiciel

Je fais "**Fichier**", "**Nouveau**"



Puis j'arrive sur l'écran de choix suivant :



- Pour un **PCHC** je sélectionne "**Affichage Mires**"

Affichage Mires

Dans ce cas **tout est automatique** : le PC envoie les mires et le capteur mesure tout seul. Il suffit d'attendre la fin des mesures.

- Pour **une console de jeu ou une platine de salon** il faut sélectionner "**DVD Manuel**"

DVD Manuel

Dans ce cas il vous faudra **mettre le dvd de mires dans votre lecteur** et vous munir de sa télécommande. Lorsque le logiciel le demande vous lisez la mire correspondante, le capteur prend la mesure. Ensuite le logiciel vous demande la mire suivante (chapitre suivant sur le lecteur), le capteur mesure et ainsi de suite...

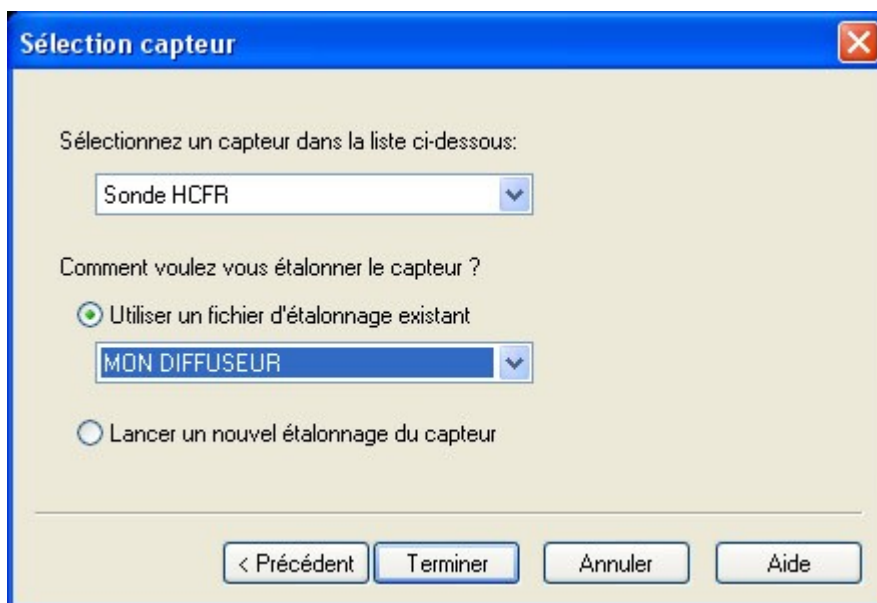
ou "**Générateur HCFR**" dans le cas de l'utilisation de la diode infra-rouge livrée avec le colorimètre.

### Générateur HCFR

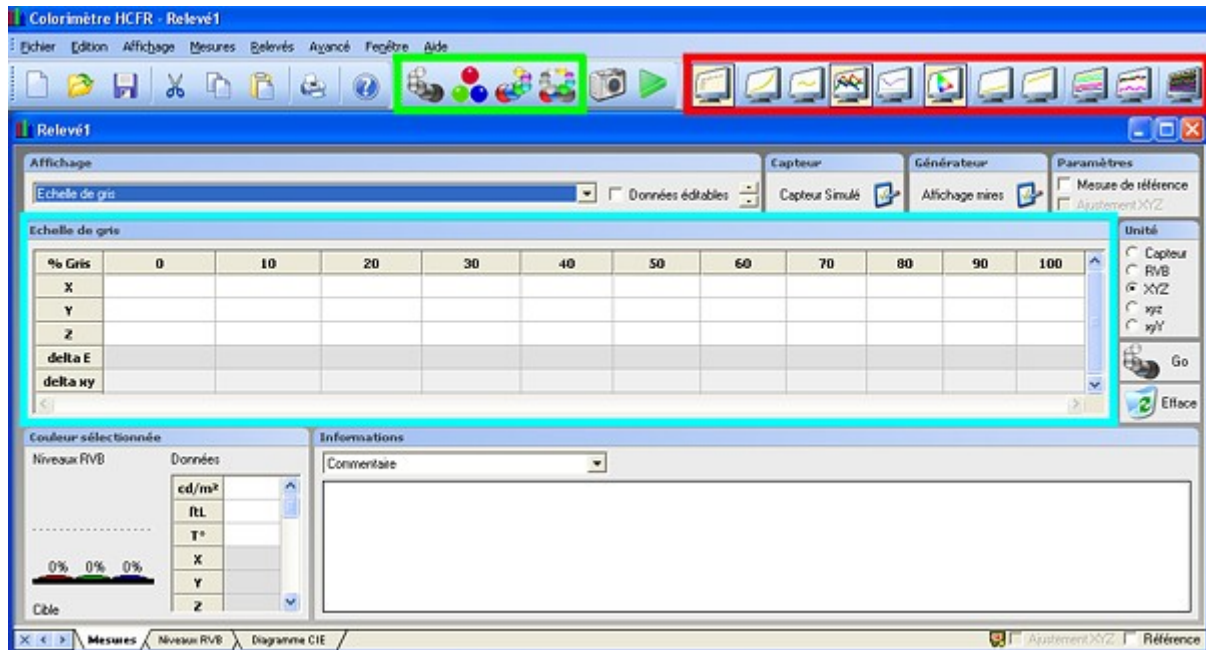
Le générateur HCFR permet de **piloter automatiquement le défilement des mires** nécessaires aux différentes mesures lorsque la source utilisée est un **lecteur DVD** en émulant le fonctionnement de la télécommande. Pour savoir **comment l'utiliser** et obtenir la liste **des codes nécessaires** je vous recommande la lecture de [ce topic](#)

puis **"Suivant"**

Là je sélectionne **"Sonde HCFR"** et je choisis d'utiliser un **fichier d'étalonnage existant** et je prends celui qui correspond à **mon diffuseur**.



Je clique sur **"Terminer"** et , miracle, le logiciel s'ouvre prêt à fonctionner . J'ai séparé cet écran en **3 parties** :



### Ecran principal

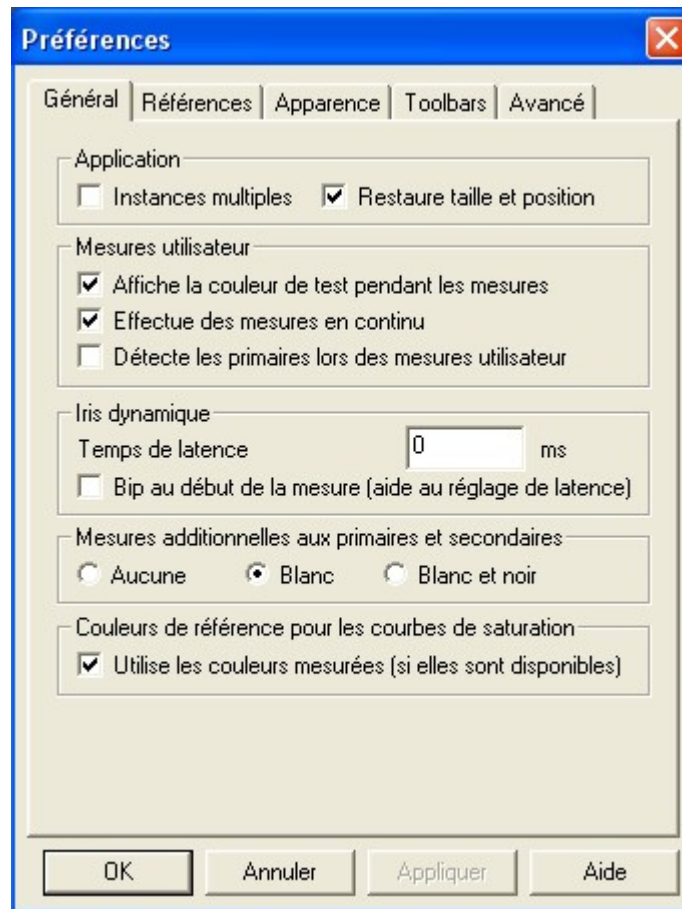
- La partie entourée de **vert** montre les icones **qui permettent de lancer les mesures**. Il y a l'échelle de gris et les primaires puis les mesures groupées primaires + secondaire et ensuite échelle de gris + primaires + secondaires .
- La partie entourée de **rouge** est l'endroit où l'on sélectionne les **différents diagrammes et histogrammes** que l'on veut visualiser et qui vont nous aider à calibrer le diffuseur. En cliquant sur les onglets en bas de la fenêtre , on peut les visualisés directement . Pour afficher les histogrammes dans des fenêtres séparées , il suffit de faire un clic droit sur l'onglet pour faire apparaitre un menu d'options .
- La partie entourée en **bleu** est **l'échelle de gris**. Cette partie ne contient aucune valeurs puisqu'il n'y a pas encore eu de mesures effectuées, mais c'est dans les cases qu'apparaîtront les différentes valeurs de mesure effectuées par la sonde.  
Ce sont ces mesures d'échelle de gris qui vont permettre d'étalonner les niveaux RVB du diffuseur et de contrôler le gamma. On y retrouveras aussi les mesures des couleurs primaires et secondaires qui vont générer **le diagramme CIE** ainsi que celle des saturations.

## Paramétrages

Dans cette section nous allons définir les différents paramétrages à adopter aussi bien pour le logiciel que pour le diffuseur et la source. Ensuite nous verrons comment bien positionner la sonde en fonction de son diffuseur.

### 5.1 - Paramétrages du logiciel

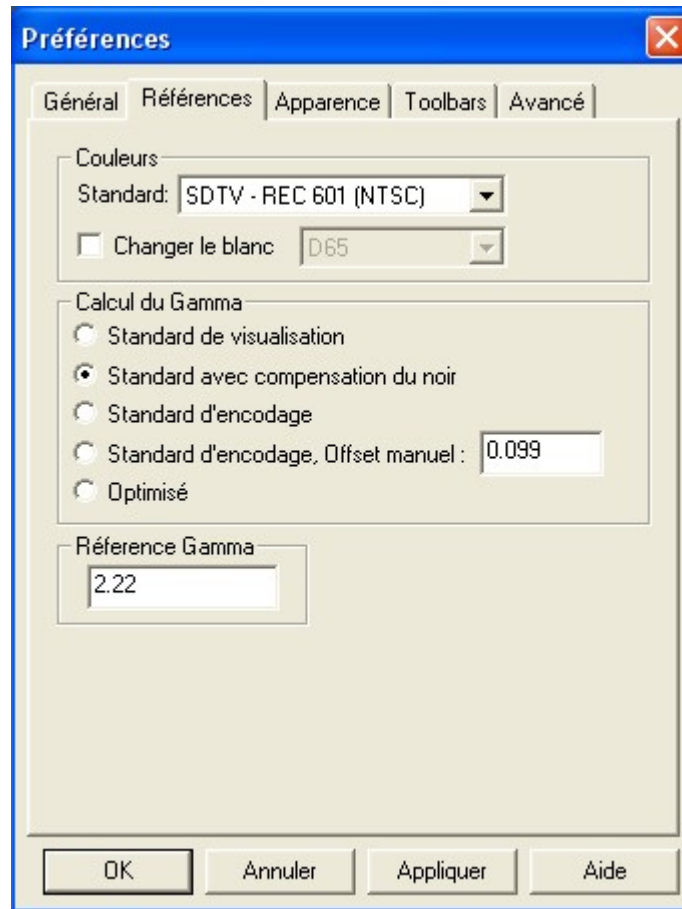
Je vais dans **"Avancé"** - **"Préférences"** - **"Général"** je fixe le temps de latence en ms à **"0"** et je laisse les autres paramètres par défaut.



#### Cas d'un vidéoprojecteur à Iris Dynamique

Pour les vidéoprojecteurs possédant un iris dynamique celui-ci doit finir de se positionner avant le début de la mesure. Il faudra donc augmenter la valeur jusqu'à ce qu'il n'y ait plus aucune influence sur les mesures. Attention : pour 1 seconde, tapez 1000.

Je vais dans **"Préférences"** puis **"Références"**



et je sélectionne l'espace "**Couleurs**" comme suit :

**Lecteurs et consoles :**

- En SD : "**REC 601**"
- En HD : "**REC 709**"

**PCHC :**

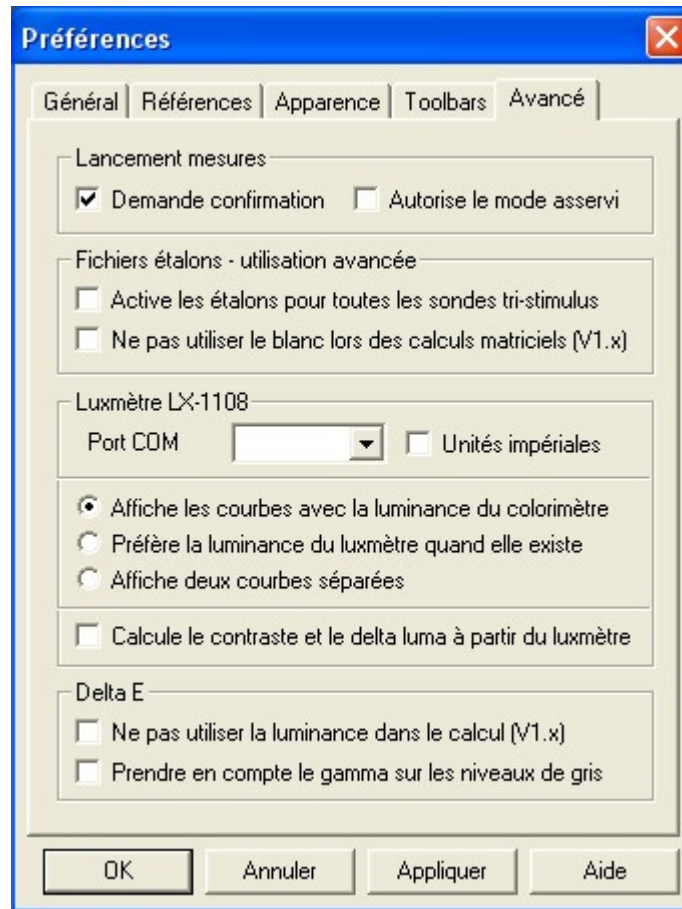
- En SD : "**REC 601**"
- En HD : "**REC 709**" si sortie en 16-235  
ou bien "**sRGB**" si sortie en 0-255

Puis, pour le "**Calcul du gamma**" je coche "**standard avec compensation du noir**"

En pratique on ne peut jamais restituer un noir absolu et pour régler un projecteur ou un écran il faut tenir compte du noir que l'on peut obtenir. Ce choix permet de calculer le gamma après avoir soustrait la mesure du noir de toutes les autres mesures.

Je laisse la "**Référence gamma**" entrée par défaut : "**2.22**" est la norme. D'autres valeurs sont possibles mais commençons d'abord par celle-ci. Avec l'expérience il vous sera possible de la faire varier par la suite et de trouver celle qui convient à votre installation.

Dans "**Avancé**" - "**Préférences**"- **avancé**" :



Je décoches "**Demande confirmation**" si je ne veux plus avoir la fenêtre de demande de confirmation lors du lancement des mesures.

Dans "**Mesures**" - "**Générateur**"- **Configure**" :





Dans le panneau de la carte graphique si vous êtes sur **Bureau** choisissez **GDI**, si vous êtes en mode **Superposition** sélectionnez **Overlay**,

Je sélectionne "**Echelle niveau de gris**" en fonction de ma source :

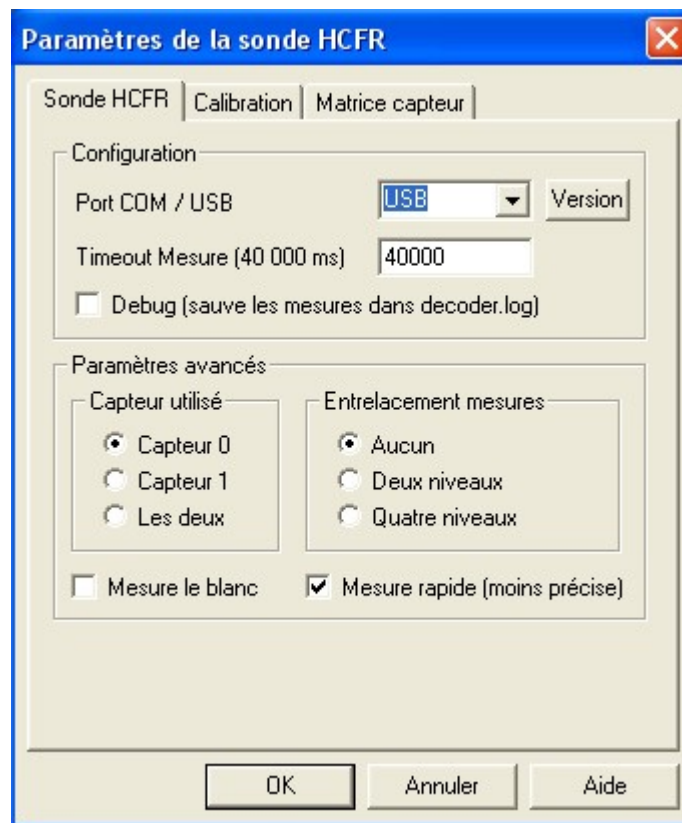
#### Lecteurs et consoles :

- **0-255** si l'appareil possède un mode spécifique d'activé ("Enhanced" , "Etendu" , "élargi" , etc...)
- **16-235** s'il n'y a aucune indication ou réglage particulier dans les menus

#### PCHC :

- **0-255** si sortie en RGB32/VMR9 ou Overlay
- **16-235** si sortie en YV12/VMR9 ou YUY2/VMR9

Ensuite je vais dans "**Capteur**" - "**configure**" - "**sonde HCFR**" : je sélectionne "**Mesures rapides**" ( ça fait gagner du temps sans pour autant fausser les mesures) et je laisse les autres paramètres par défaut.



#### 5.2 - Paramétrages du diffuseur et de la source

Alors tout d'abord il est important de sélectionner le **mode image de départ**.

On prendra un réglage "usine" qui semble visuellement être le meilleur pour le diffuseur.

Concernant la source on cherchera le réglage le plus neutre possible.

Ensuite je vais dans les menus et je fais quelques réglages de départ :

- Je mets tous les réglages sur "**0**" ou sur "**Off**"

### 5.3 - Positionnement de la sonde

Avant toute chose il est conseillé de ne pas commencer à prendre de mesures tant que le diffuseur n'est pas "**chaud**" car cela fausserait les mesures de départ. Je vous conseille donc de le laisser chauffer **25 à 30 minutes** avant de débiter la calibration.

De même un diffuseur possède une période de "**rodage**" de ces éléments matériels. Il est possible de faire un réglage en **sortie de carton** mais il est conseillé de ne le finaliser qu'après **50 à 100 heures** d'utilisation du diffuseur, quand celui-ci est "rodé". Par la suite il sera utile de **retoucher** la calibration en fonction du **vieillessement** de certains éléments du diffuseur (par exemple l'usure de la lampe pour un vidéoprojecteur). La fréquence sera à déterminer en fonction de chaque diffuseur.

Passons aux choses sérieuses...

Tout d'abord il va falloir **positionner** la sonde en fonction de son écran.

Ici on la positionnera différemment selon qu'on a un vidéoprojecteur ou un écran plat.



Dans le cas d'un **vidéoprojecteur** il va falloir positionner la sonde **au milieu** de l'écran en hauteur et en largeur, bien **parallèle** à l'écran verticalement et horizontalement et à environ **50 à 70 cm** de celui-ci. Elle sera tournée avec le **capteur vers l'écran** afin de bien capter la lumière se reflétant sur celui-ci. Ce positionnement permet de prendre en compte **l'influence** de l'écran dans la calibration. Le plus simple est de trouver un **support** qui vous permette de tenir la sonde en hauteur devant l'écran (Un pied photo comme sur la photo ci-contre ou avec un peu d'astuce un manche à balai peut faire un très bon support également). Ne vous préoccupez pas de **l'ombre** générée sur l'écran, la sonde capte une surface d'environ 1m<sup>2</sup>.

### Sonde en position pour un vidéoprojecteur

Dans le cas d'un **écran plat** il va falloir **plaquer** la sonde à l'écran et éviter que de la lumière vienne parasiter les mesures. On va donc entourer la sonde de scotch noir (ou bien opaque) afin de bloquer la lumière extérieure. Ensuite on va positionner la sonde sur l'écran à un endroit qui ne sera pas gênant pour se servir du logiciel si on a pas d'autre moniteur de contrôle. **Attention**, selon votre type d'écran, il se peut que sa surface soit **fragile**. Soyez donc **prudent** en collant et décollant afin de ne pas **détériorer** la surface de l'écran. Vous pouvez aussi utiliser une **mousse** fine prise en sandwich entre la dalle et la sonde pour faire l'étanchéité à la lumière. La sonde peut être alors simplement **suspendue**, ce qui évite de se servir de scotch. Surtout pensez à faire



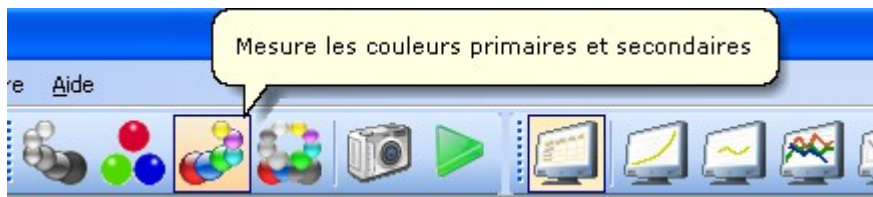
Sonde en position pour un écran plat

une petite **découpe** à l'endroit du capteur !

La sonde est donc positionnée et reliée à l'ordinateur par son câble USB...  
Le logiciel est ouvert et prêt à fonctionner...

**A ce moment il faudra avoir fait le noir total dans votre pièce afin qu'aucune lumière (leds d'appareils et autres) ne vienne perturber le capteur dans sa prise de mesure...**

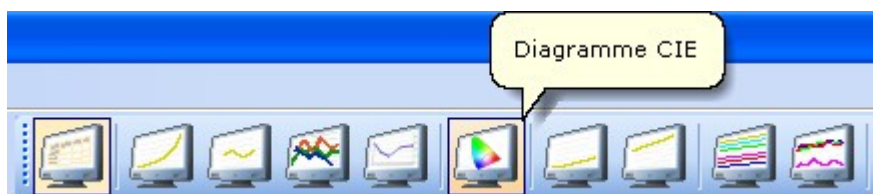
Avant toute chose nous allons **valider le positionnement de la sonde** en lançant une mesure des "**primaires**" et des "**secondaires**". Pour cela il suffit d'abord de cliquer sur l'icône ci-dessous et d'attendre que les mesures des **trois couleurs primaires RVB** et des **trois couleurs secondaires** soient terminées :



Et le tableau se remplit :

Couleurs Primaires et Secondaires								
	Rouge	Vert	Bleu	Jaune	Cyan	Magenta	Blanc	Noir
X	1.670	1.434	0.765	3.257	2.317	2.740	4.073	0.001
Y	0.850	3.083	0.305	4.015	3.405	1.274	4.379	0.001
Z	0.032	-0.002	4.059	0.025	4.787	4.882	4.903	0.000
delta E	11.9	25.1	5.8	18.1	13.0	10.8		
delta xy	0.025	0.088	0.012	0.050	0.010	0.019		

Ensuite j'ouvre le "**Diagramme CIE**"



On obtient cette fois ci, en plus du **triangle de référence**, les **mesures des primaires** (points rouge, vert et bleu qui déterminent le triangle), ainsi que les **mesures des secondaires** (points magenta, cyan et jaune qui se trouvent sur les droites du triangle).

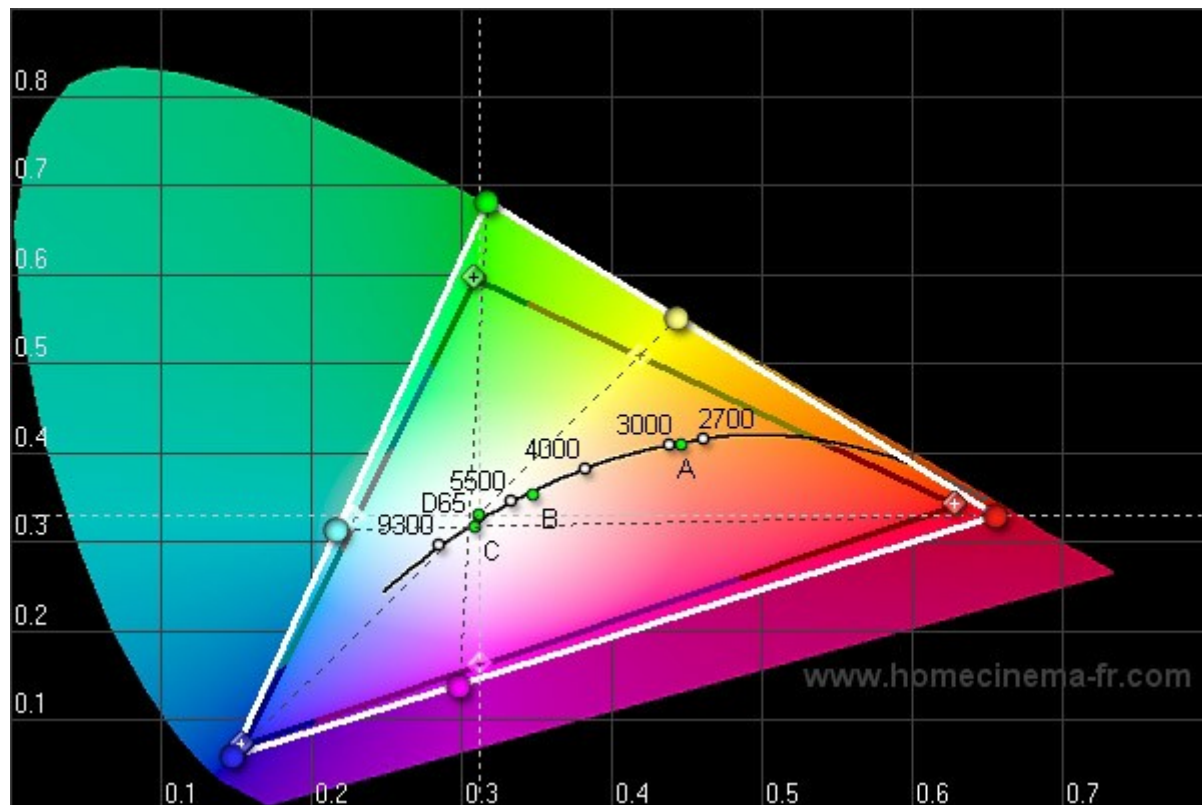


Diagramme CIE

Ici je valide que **le triangle blanc est proche dans sa forme du triangle noir** théorique. Le triangle blanc doit également être plus étendu que le triangle noir.

Si ce n'est pas le cas il faut **modifier la position de la sonde** et relancer les mesures.  
Si c'est le cas **le positionnement de la sonde est bon** et nous pouvons continuer...

## Premières mesures

Dans cette partie nous allons faire un état des lieux en lançant une première série de mesures. Nous verrons ensuite la chronologie des étapes à respecter afin de calibrer son diffuseur.

### 6.1 - Premières mesures

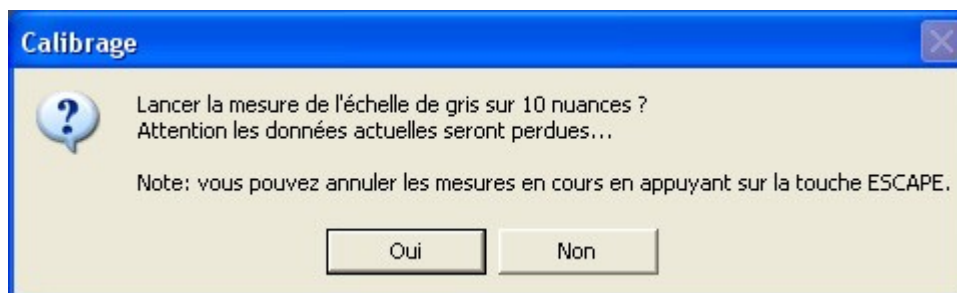
Ce qui va nous intéresser maintenant c'est le pavé appelé "**Echelle de gris**" ...

Echelle de gris											
% Gris	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
X											
Y											
Z											
delta E											
delta xy											

Puis je cliques sur l'icone ci-dessous pour lancer la procédure :



Si vous avez laissé la case **Demande confirmation** coché , cette fenêtre apparaitras . Dans le cas contraire , la mesure se lanceras dès que vous aurez cliqué sur l'icone .



10 mires de gris, de la plus foncée à la plus claire, vont alors défiler à l'écran et le capteur va prendre une mesure sur chaque mire...Le plus long c'est d'attendre patiemment qu'il ait fini...

A noter

Les mesures sont plus lentes pour le noir et deviennent plus rapides à mesure que les mires s'éclaircissent. C'est normal car il est plus difficile pour la sonde de mesurer quand il y a peu de lumière !

Une fois les mesures finies le tableau "**Echelle de gris**" réapparaît avec les cases remplies de valeurs :

% Gris	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
<b>X</b>	0.001	0.048	0.172	0.385	0.677	1.046	1.521	2.056	2.704	3.421	4.220
<b>Y</b>	0.001	0.050	0.181	0.406	0.717	1.107	1.606	2.165	2.849	3.601	4.432
<b>Z</b>	0.000	0.054	0.192	0.444	0.773	1.208	1.751	2.369	3.085	3.893	4.882
<b>delta E</b>	536.5	2.0	3.0	0.9	1.7	1.6	1.0	0.6	0.7	0.8	1.3
<b>delta xy</b>	0.416	0.002	0.004	0.001	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002

**Echelle de gris**

Ce tableau de valeurs constitue la base des "**histogrammes de luminance et RVB**" que nous utiliserons par la suite.

### 6.2 - Les opérations de réglages à suivre dans l'ordre :

- 1 - Luminosité et contraste
- 2 - Gamma (Niveaux de gris)
- 3 - RVB (Couleurs)
- 4 - Saturations - Teinte

### Etape préalable

Vous pouvez d'abord afficher les "**histogrammes de luminance et RVB**" afin d'évaluer vos réglages actuels...

Ceci va certainement vous démontrer **qu'un réglage fait à l'oeil peut parfois être loin de l'objectif "D65"**...

Allez..je vous laisse regarder vos jolies courbes deux minutes et ensuite nous allons pouvoir reprendre le cours des explications...

#### Astuce

Avant toute chose je vous conseille vivement d'utiliser le bloc-notes du logiciel afin de noter régulièrement vos réglages. De même je vous encourage à faire régulièrement des sauvegardes de vos fichiers (avec les réglages notés dans le bloc notes) afin de pouvoir y revenir au cas ou...

D'une manière générale et surtout au début je vous conseille de bouger un réglage à la fois et de relancer une

série de mesures à chaque fois afin de voir l'influence du réglage auquel vous avez touché. Répétez l'opération avec chaque réglage afin de visualiser l'effet de chacun d'eux cela vous sera précieux par la suite

## Luminosité et contraste

Ici nous avons **3 possibilités** de réglage :

- Réglages sur la base des "**mires THX**" présentes sur de nombreux dvd  
C'est très simple : Dans le menu du dvd vous sélectionnez **THX** et vous allez dans les réglages d'image puis vous suivez les instructions.

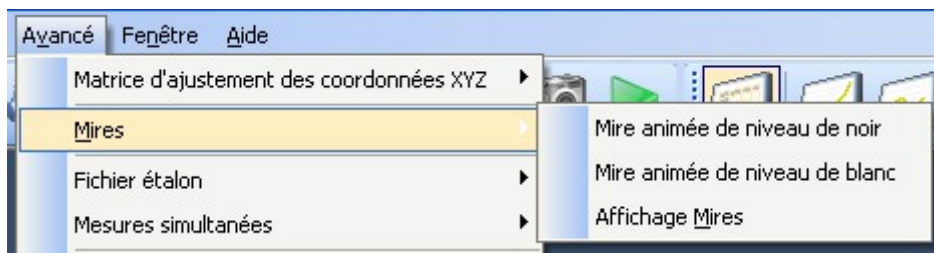
Le principe de base est toujours le même :

On **baisse la "luminosité" au maxi puis on monte progressivement** jusqu'à voir les nuances de la mire.

On **monte le "contraste" au maxi et on baisse progressivement** jusqu'à voir les nuances de la mire.

- Réglages à partir des "**mires animées**" du logiciel **ColorHCFr** pour ceux qui sont en **PCHC**

Dans le menu "avancé"/"mires" vous allez trouver 2 mires.



La mire animée de noir présente deux barres verticales qui se déplacent horizontalement.  
Le but ici est de **monter la luminosité** afin que la barre la plus sombre soit tout juste visible.

La mire animée de blanc est basée sur le même principe.

Le but ici est de **descendre le contraste** afin que la barre la plus claire soit tout juste visible.

- Réglages à partir des "**mires glissantes**" du dvd pour ceux qui ont une **platine de salon ou console**

Cela permet de régler la luminosité et le contraste de la même manière que les mires animées générées par le logiciel mais en utilisant le dvd. La procédure de réglage reste donc la même.

## Gamma

Plusieurs réglages vont pouvoir influencer sur la courbe de gamma du diffuseur : **contraste, luminosité, gamma, réglages du noir (si existant)...**

Un principe de base à ne pas oublier pour l'exercice :

**La luminosité règle le niveau du NOIR**  
**Le contraste règle le niveau du BLANC**

Rappel de l'intérêt d'avoir une bonne courbe gamma

Une bonne courbe gamma va permettre à chaque nuance de gris de bien se différencier de sa nuance voisine. Ceci va permettre d'avoir une bonne dynamique de l'image et surtout de favoriser la restitution plus fine des détails, des dégradés et des couleurs de l'image.

Un mauvais réglage du gamma est bien souvent responsable de **deux maux de la restitution vidéo :**

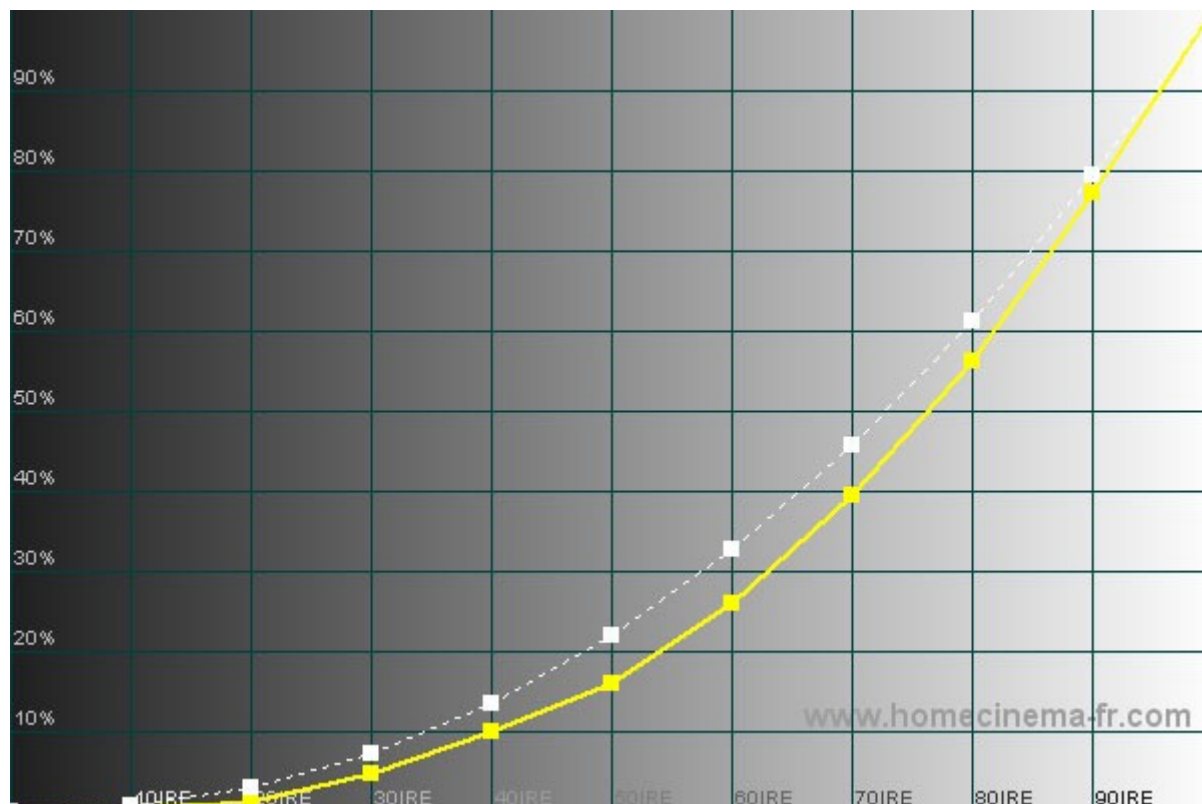
- Les noirs bouchés  
Il s'agit d'un manque de détails dans les noirs et les scènes sombres.  
Cela se traduit généralement sur la courbe par un **gamma trop élevé entre 0 et 30 IRE**
- Les blancs brûlés  
Il s'agit ici d'un manque de détail dans les scènes très claires, à forte luminosité.  
Cela se traduit généralement sur la courbe par un **gamma trop bas entre 70 et 100 IRE**

Reprenons : On commence donc par ouvrir l' "**histogramme de luminance**" dans le logiciel...



On y découvre une jolie courbe "**gamma**" qui va nous permettre de "dégrossir" le réglage.



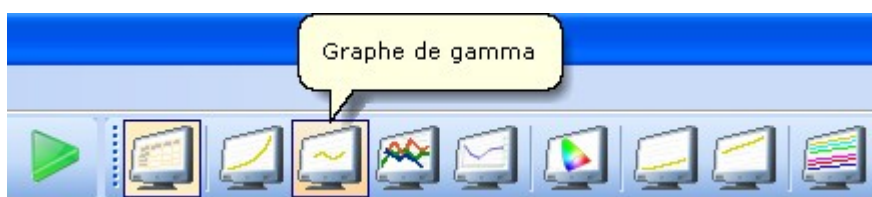


Graphe de luminance

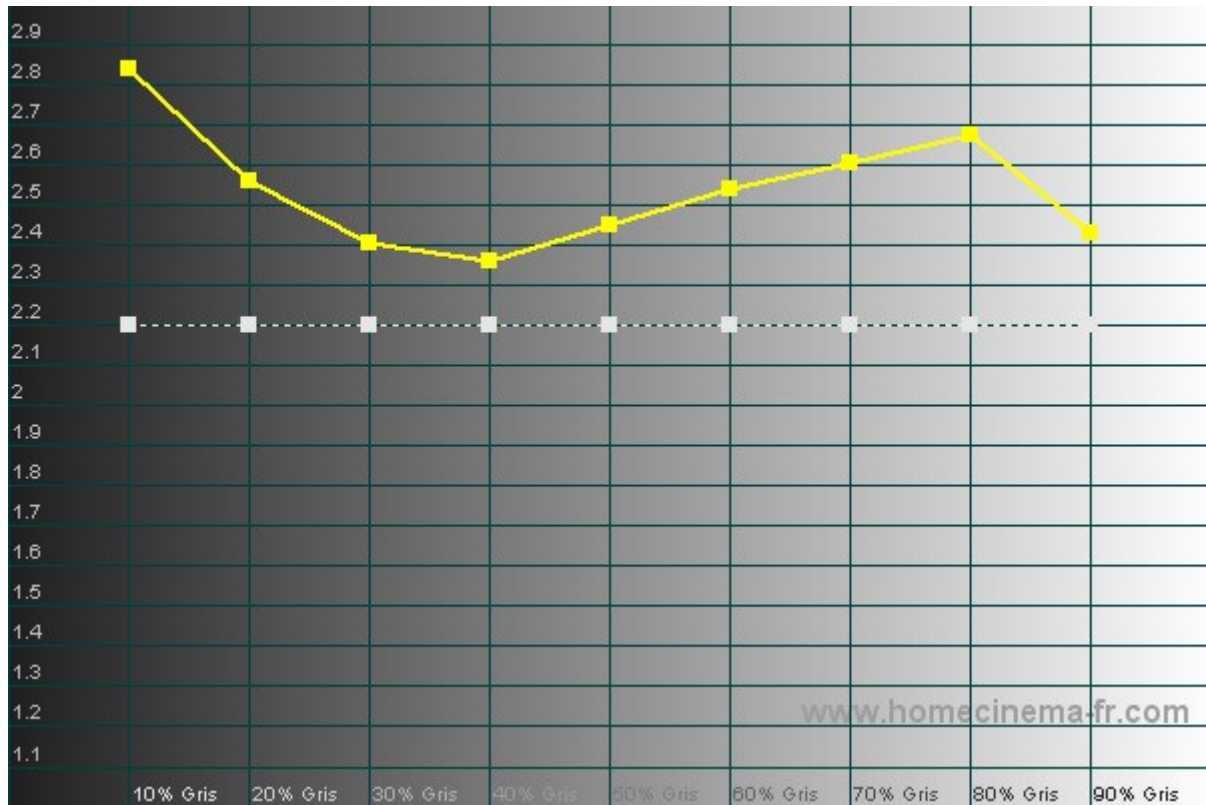
A partir de là, je vais dans le menu du diffuseur afin d'y trouver les réglages qui me permettront de régler le gamma.

Tout l'art consiste alors à agir sur les différents réglages pour amener la courbe de gamma représentée par le logiciel au plus près de la courbe de référence.

Mais ce n'est pas très précis. Nous allons donc choisir le **"mode logarithmique"** qui affichera le gamma sous forme d'une droite plus facile à régler...



Par défaut le gamma à atteindre est fixé à 2,22...



Graphe de Gamma

*Attention dans ce mode la mécanique est inversée c'est à dire que si vous voulez monter la courbe il faut baisser le réglage.*

Il est également possible de **monter ou descendre** l'ensemble de la courbe de luminance à l'aide du réglage "**gamma**" du diffuseur. Ceci doit vous permettre de mettre la courbe sur la **référence** que vous aurez choisi.

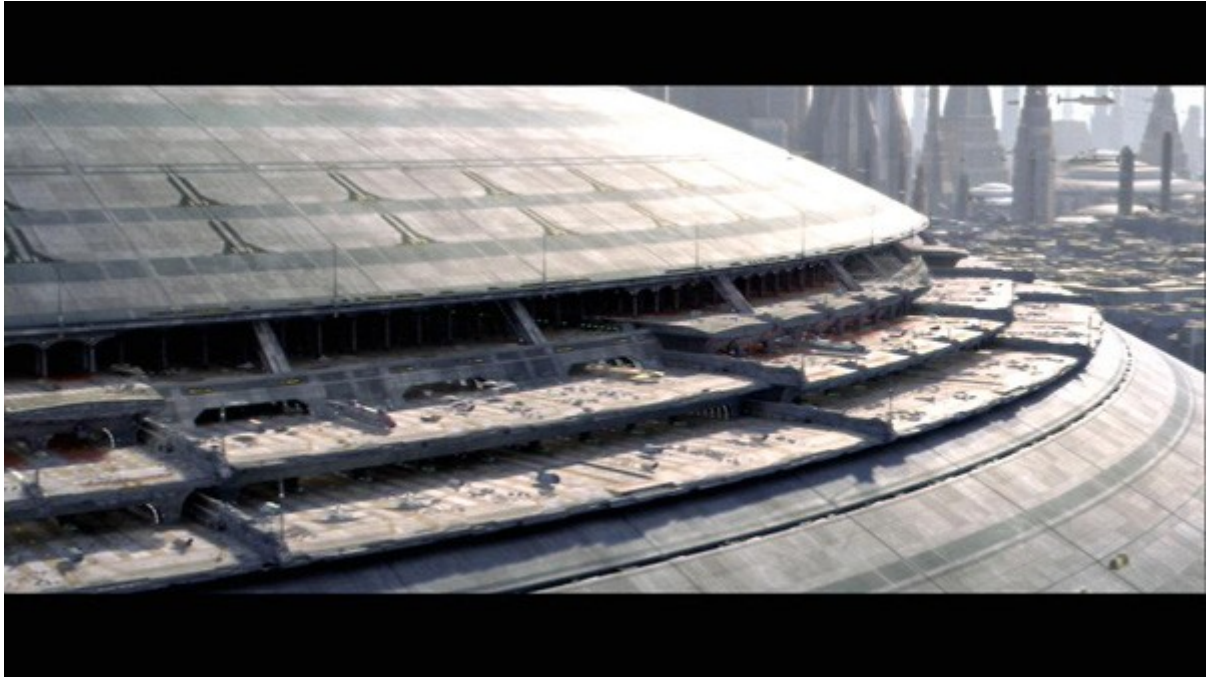
Si malgré vos excellents réglages la courbe reste trop éloignée de la référence et que vous n'arrivez pas à bien la placer pas de panique une solution existe... Vous allez jouer sur le **contraste** et la **luminosité** du diffuseur bien sur mais aussi de **votre source** en vous rappelant le principe vu plus haut :

**La luminosité règle le niveau du NOIR**  
**Le contraste règle le niveau du BLANC**

**Le contraste** vous aidera donc à régler la **partie droite de la courbe...**  
**La luminosité** vous aidera à régler la **partie gauche de la courbe...**

Une fois la courbe bien plate et stabilisée autour de 2,22... c'est bon !

Pour valider que le gamma préconisé par le colorimètre était le bon j'ai choisi une scène de **SW III** (Chap. 7 / 22mn50s)...



Sur cette scène avec mon ancien réglage gamma perso c'est très beau mais...Il n'y a pas de piliers dans les zones sombres...

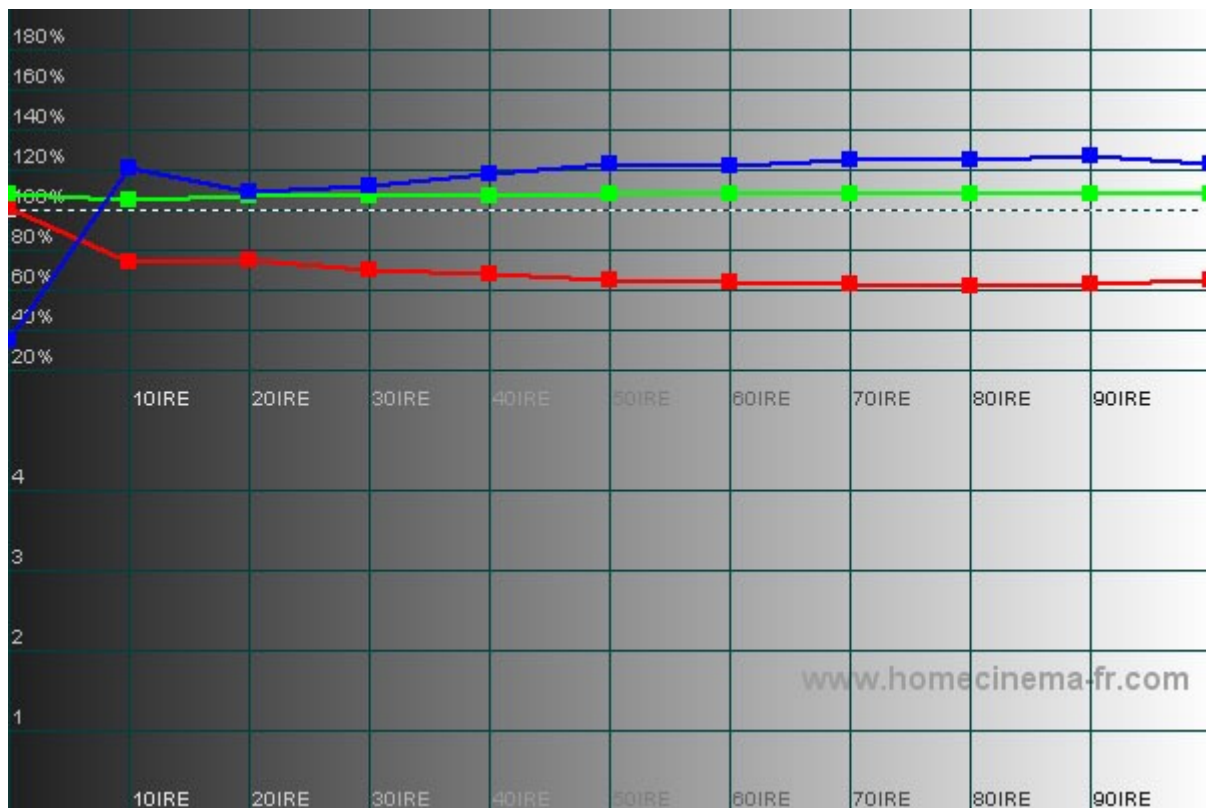
Si je reprends les réglages gamma conseillés par le logiciel : les piliers apparaissent enfin !

**Génial mes noirs sont débouchés !!!**

OK...Maintenant que la courbe gamma est bonne on va s'attaquer à la colorimétrie...

## RVB

Pour cela on ouvre donc **"l'histogramme RVB"**



**Graphe de niveaux RVB**

Nous avons donc ici **trois courbes** représentant le **niveau de chaque couleur primaire** pour chaque **niveau de gris**.

- Courbe "Vert"  
Comme nous l'avons vu plus haut la courbe représentant le **"Vert"** est certainement déjà assez linéaire et bien en place car elle est influencée par la courbe de gamma que nous venons de régler. C'est la plus facile à travailler. Nous allons donc commencer par elle.
- Courbe "Rouge"  
Plus délicate et moins bien en place dès le départ la courbe du **"Rouge"** doit être aplatie et amenée sur la Ref.
- Courbe "Bleu"  
La courbe de **"Bleu"** est certainement la plus difficile à ramener sur la référence de manière bien linéaire, on s'attaquera à elle en dernier.

Le but du réglage que nous allons entamer maintenant est **d'aligner le plus parfaitement possible les trois courbes sur la droite de référence** à 100 % (en pointillé).

Pour cela nous allons travailler en **deux étapes** :

- D'abord nous allons **ramener les courbes dans leur ensemble le plus près possible de la référence**.
- Ensuite nous allons **les aplatir, les linéariser** afin d'obtenir **des courbes les plus droites possibles**.

### 1ère étape

Pour la mise en oeuvre de la **première étape** nous allons dans le **menu général de gestion des couleurs** du diffuseur, on y trouve les **réglages des trois couleurs** : "**Rouge**", "**Vert**" et "**Bleu**"

Je peux alors sélectionner tour à tour chaque couleur que je peux régler comme bon me semble. Ce réglage va faire **monter ou descendre la totalité de la courbe** concernée. Le but étant de **les aligner toutes les trois sur la référence**.

Ensuite c'est **de la logique** :

- Si la **courbe rouge** est **au dessus** de la courbe de référence c'est qu'il y en a trop, je vais donc **baisser le rouge** dans le menu du diffuseur...
- Si la **courbe bleue** est **en dessous** de la courbe de référence c'est qu'il en manque, je **monte donc le bleu** de la zone concernée...

Vous vous dites rien de plus facile sauf que vous devrez prendre en compte le principe suivant :

### Principe d'interaction

Il est important de noter ici que ces **trois courbes** sont "**reliées**" **entre elles** et vont **interagir** lors de leurs déplacements.

Ainsi si l'on a sur son **histogramme RVB** le bleu supérieur à 100% et le rouge inférieur à 100%, nous serions tentés de monter le rouge et descendre le bleu.

Seulement il se trouve que si nous **montons le rouge**, le **bleu descend** naturellement (dans une proportion non définie bien sur, mais non négligeable dans certains cas)

Conclusion, il est préférable d'y aller **étape par étape**, ce qui finalement pourra faire gagner du temps après compréhension des "**liens**" **entre les courbes**.

Ce phénomène vous montrera qu'il est parfois préférable **d'agir sur une autre couleur que celle que vous souhaitez faire bouger**. Par conséquent, il peut être conseillé de faire **2-3 tests** en modifiant une couleur pour voir **le comportement** des autres. Amusez-vous à modifier les valeurs pour **apprendre le comportement des courbes** entre elles et vous verrez qu'à partir de là, il sera beaucoup **plus facile** de les régler.

Le but de cette **1ère étape** était de **placer les courbes RVB sur la référence**. Une fois ce réglage effectué vous avez **3 courbes** globalement **bien placées** mais qui ne sont **pas encore linéaires** donc on passe à **l'étape suivante**...

### 2ème étape

Dans le menu du diffuseur, j'ouvre le menu donnant accès aux **réglages avancés des couleurs primaires RVB**.

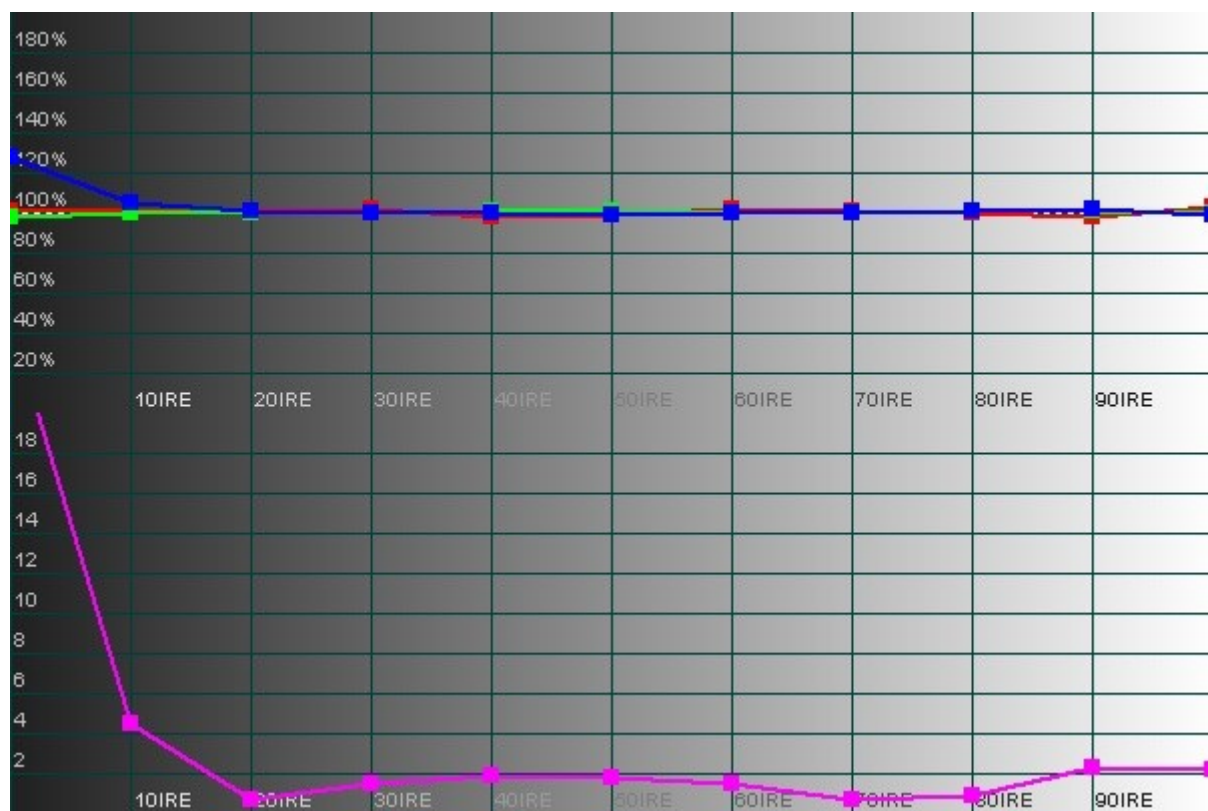
Les réglages "**Couleurs claires**" ou "**Gain**" agissent sur la **droite de la courbe** (70-100 IRE)

Les réglages "**Couleurs sombres**" ou "**Offset**" agissent sur la **gauche de la courbe** (0-30 IRE)

On va ainsi rendre les courbes le plus linéaires possible à l'aide de ces réglages.

Il est probable que **l'alignement des 3 courbes** influe légèrement sur **leur positionnement**. Donc ce cas je **retouche légèrement** les réglages de couleurs pour **rattraper l'alignement**. Puis je **recommence** à affiner mes valeurs avancées, je **relance** une mesure pour voir les effets et ainsi de suite jusqu'à obtenir un **histogramme** le plus proche possible de la **référence** (soit trois droites confondues)...

A la fin de cet exercice vous devriez avoir **trois droites qui se confondent entre elles et avec la référence**...



**Graphe de niveaux RVB**

*ATTENTION : Ne vous attendez pas à atteindre ce résultat du premier coup. Il vous faudra d'abord vous familiariser avec l'influence de chaque réglage avant d'y arriver.*

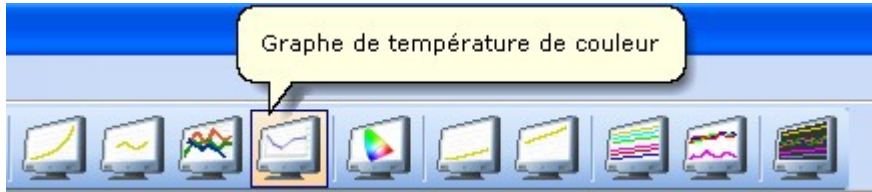
Il est à noter que vous pouvez vous aider de la courbe "**Delta E**" qui symbolise l'écart du total de vos 3 courbes avec la référence en un point donné...

Avec de la pratique et un diffuseur offrant un palette de réglages efficace cette courbe peut être maintenue **en dessous de 2 "Delta E" de 100 IRE jusqu'à 30 IRE**...En dessous de 30 IRE la précision des mesures ne permet pas de maîtriser suffisamment l'écart et il sera plus important...

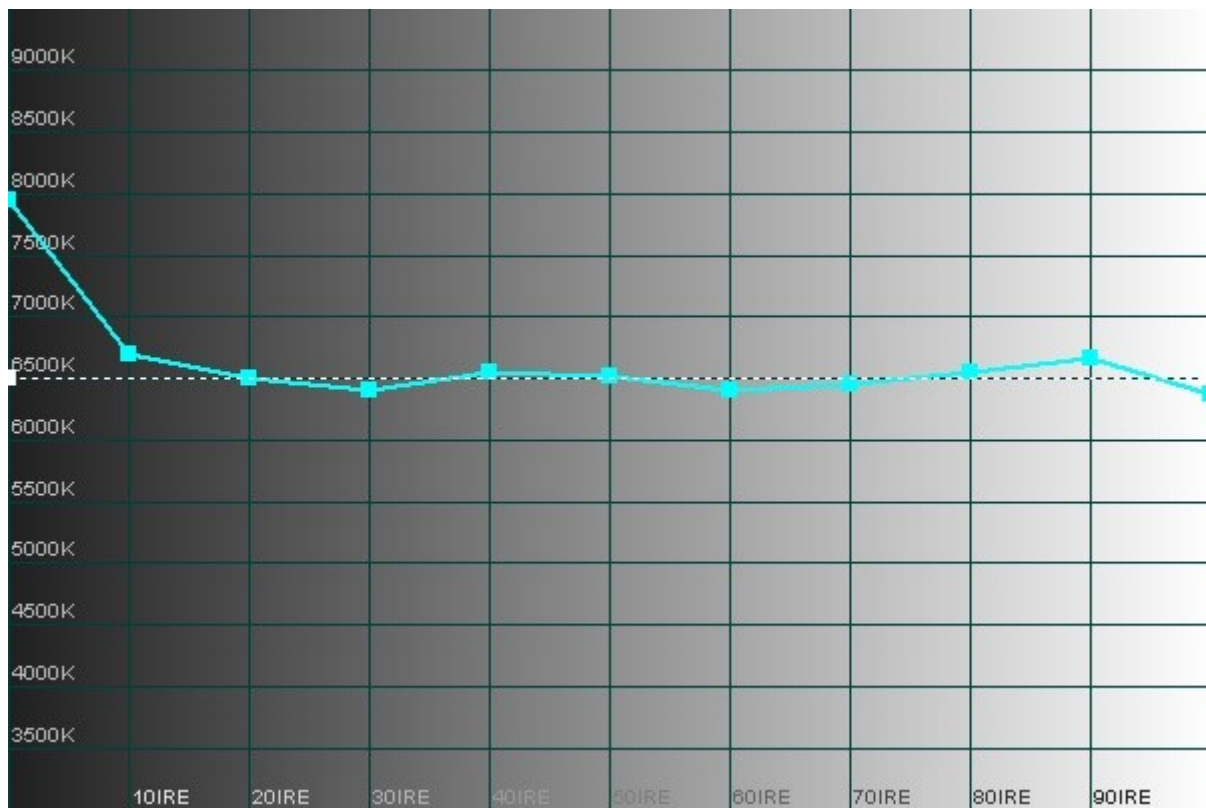
Delta E

A noter qu'un écart de 4 Delta E est suffisant pour avoir son diffuseur correctement calibré. Il est inutile de chercher à descendre en dessous de 2 pour chaque niveau d'IRE : le temps perdu ne se justifiera pas à l'image.

Vous pourrez aussi visualiser votre **courbe de température de couleurs** dans l'histogramme correspondant pour valider vos progrès...



Elle doit être **le plus linéaire possible** et être **calée sur la référence (6500k)**



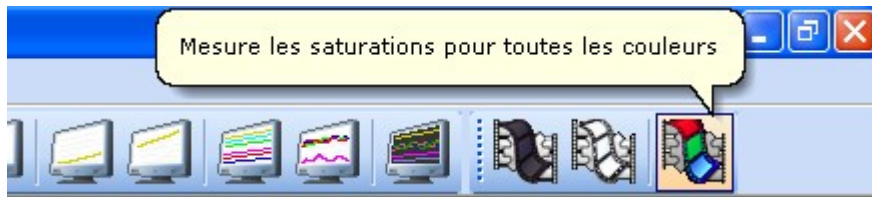
**Graphe de température de couleur**

## Saturations et Teinte

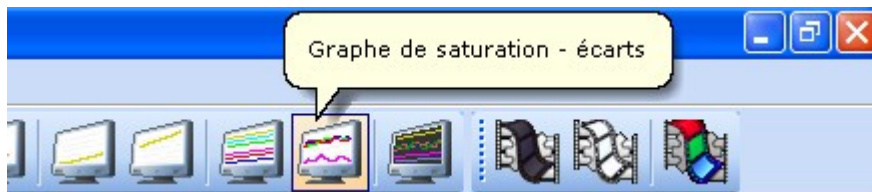
Si le réglage des niveaux RVB permet d'avoir **des couleurs** justes en teinte, il ne permet pas **d'ajuster la quantité de celles-ci** dans une image. Un mauvais ou un non réglage de la saturation entraine une **dominante de couleur** immédiatement visible. C'est pour cela qu'il faut la régler de façon à **équilibrer les niveaux entre chaque couleur**, primaires y compris.

Comme pour les RVB , le but est de **superposer les courbes sur la référence**.

Pour lancer la mesure groupées des saturations , il suffit d'aller dans "**Affichage**" et activé la **barre de mesure étendues**. Les icônes noires et blanches, elles, servent à lancer les mesures du voisinages du noir et du blanc .



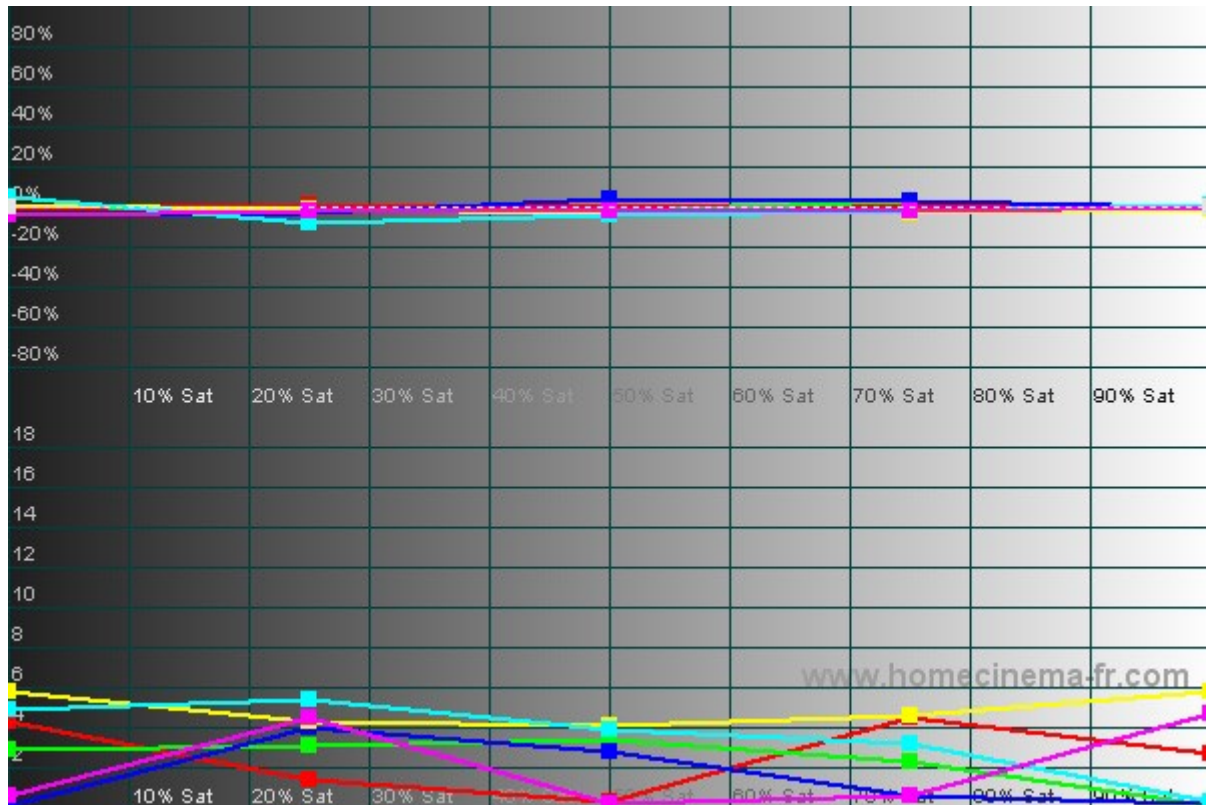
**4 mires** de plus en plus colorées pour chacune des 6 couleurs vont défiler à l'écran et le capteur va prendre une mesure de chaque mire. Une fois les mesures finies, j'ouvre l' "**Histogramme de saturation - écarts**"



**L'histogramme du haut** permet de régler la **saturation des couleurs** pour qu'elles soient naturelles. Dans l'idéal, toutes les courbes doivent, comme ci-dessous, être **alignées à 0 %**.

**L'histogramme du bas** indique le **Delta E** de la teinte pour chaque couleur. Ici, l'objectif est identique à celui du **Delta E des RVB** : plus il est faible mieux c'est . Tout comme pour les **réglages de saturations**, le diffuseur permettra ou pas de faire des **corrections individuelles**





Graphe de saturation - écarts

Je vais donc dans le **menu du diffuseur** et j'utilise les réglages qui me permettront de régler les saturations généralement appelés "**Couleurs**".

- Si toutes les courbes sont **trop hautes**, il faut **diminuer la saturation** (couleurs trop criardes)
- Si elles sont **trop basses**, il faut **l'augmenter** (couleurs trop délavées, à l'extrême ça tire vers le noir et blanc)

Certains diffuseurs ne permettront que de corriger globalement toutes les couleurs. D'autres, comme certains vidéoprojecteurs, possèdent un "**Color Management**" qui autorise une modification **couleur par couleur**.

Le CIE permet d'avoir une autre vision que celle donnée par **l'histogramme de saturation-écarts**.

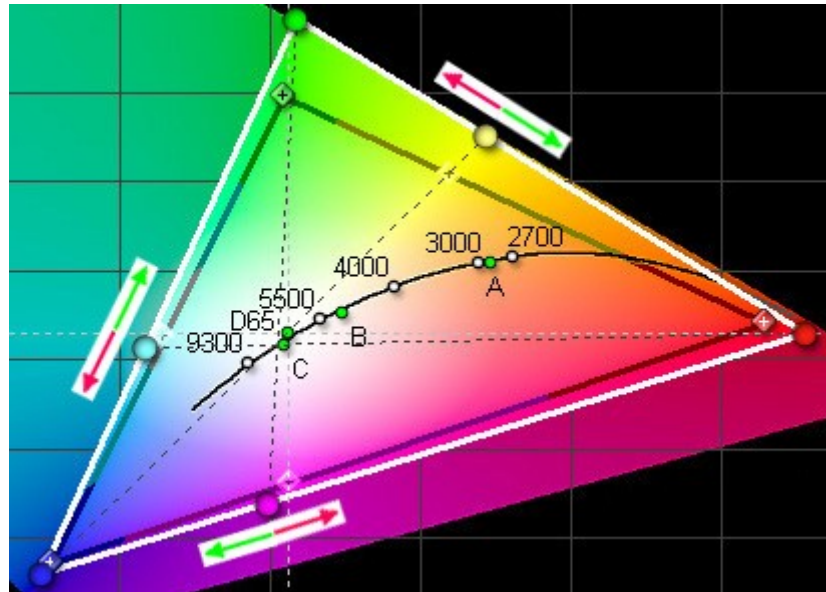


Diagramme CIE : Influence de la teinte

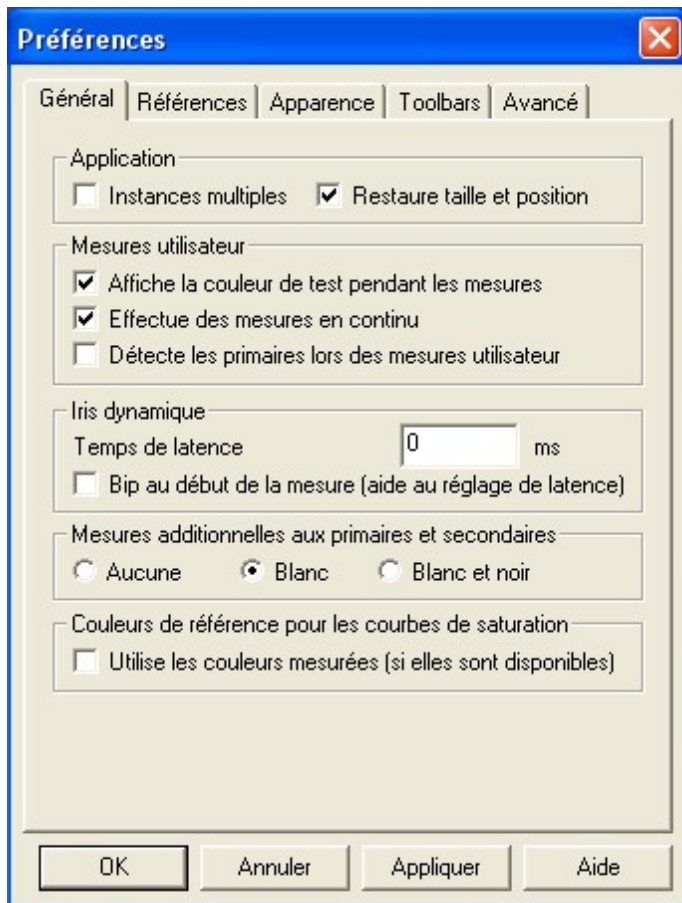
Sur la capture ci-dessus, on voit plus facilement l'action du correcteur **"Teinte"** : lorsqu'on le **monte**, les 3 secondaires se déplacent dans le **sens des flèches rouges** et lorsqu'on le **baisse**, elles se déplacent dans le **sens des flèches vertes**.

Le but ici va être de trouver le meilleur **compromis** de sorte à ce que chaque droite passe le **plus près possible** du point matérialisant la **secondaire de référence**.

Même si le diffuseur possède des **corrections individuelles de couleur**, la teinte peut s'avérer plus pratique dans le cas où l'on doit **déplacer simultanément les secondaires**.

**Les saturations peuvent se mesurer selon 2 références : soit par rapport au propre gamut du diffuseur, soit par rapport au CIE de référence qui constitue la norme.**

Si vous décidez de régler les saturations à la norme du dvd il faut décocher , dans **"Avancé - Préférences -Général"** la case **Utilise les couleurs mesurées (si elles sont disponibles)**.



#### Astuce

Ne vous inquiétez pas de la position des points à 100% car le gamut des diffuseurs sont souvent étendu et de façon inégale entre les 6 couleurs . Régler les saturations par rapport au 75%, comme dans le cas d'un réglage par rapport au gamut.

## Finalisation

Il ne me reste plus qu'à vérifier que la **courbe gamma** n'a pas trop bougé suite aux **réglages des RVB** et à la retoucher si cela est le cas. Puis à revérifier les **RVB** et ainsi de suite...

Quand tout est bon, ça y est, **mon diffuseur est calibré !**

Reste une étape à ne pas oublier : **l'enregistrement des paramètres du diffuseur**

Pour cela vous je vais dans le menu et je sélectionne **"Mémoriser"**

Je **sélectionne une des mémoires et je confirme** la mémorisation et le tour est réglé !

## Liens utiles

Quelques liens vers des tutoriaux par diffuseur ou par source :

### Calibration

- [Tutorial pour la calibration du Sanyo Z5](#)
- [Tutorial pour la calibration de l'Hitachi TX200](#)
- [Tutorial de calibration du Pioneer 436 XDE](#)
- [Tutorial pour la calibration paramétrique PCHC / Nvidia](#) et son [topic d'aide](#)

Voici quelques liens utiles à la découverte avancée des notions essentielles en terme de reproduction d'image pour ceux qui voudraient aller plus loin :

### Contraste

- [Quelques expériences sur le contraste](#)
- [Mesure du contraste via la sonde HCFR](#)
- [Nouvelle méthode de mesures du contraste](#)

### Gamma

- [A quoi servent les gammas ?](#)
- [Calibration d'un projecteur : Un gamma à 2,2 ou à 2,5 ?](#)

### Divers

- [Les liens de référence en vidéo](#)
- [Les principaux défauts liés à la vidéoprojection](#)