

Avec le soutien du Fonds Social Européen



Auteur de cet article : Thierry Dambermont
pour le Fonds Social Européen et la Haute Ecole Albert Jacquard
20, Avenue Comte de Smet de Nayer à 5000 Namur / Belgique

FORMINFOG • 2000 •

Notions élémentaires sur la valeur «Gamma» des périphériques de reproduction d'images

Version 11/2000

Vous vous intéressez à la reproduction des couleurs et vous entendez souvent parler de «Gamma». Les quelques explications qui suivent vont vous éclairer sur ce qui se cache derrière ce terme technique...

Prenez un appareil qui affiche ou qui imprime des images, en couleurs ou en noir et blanc, par synthèse de lumières ou par synthèse d'encres. On vous dit que cet appareil a un certain «Gamma», qui se situe généralement entre 1.0 et 3.0. Ce nombre est le résultat d'un calcul qu'on a effectué entre deux autres nombres. Le premier nombre qui est pris en considération pour calculer le «Gamma» d'un appareil concerne l'intensité du signal des images qu'on envoie à cet appareil. Le second nombre concerne l'intensité du signal des images que l'appareil diffuse réellement. Aucun appareil n'est capable de diffuser de manière tout à fait fidèle les signaux qu'on lui envoie.

La valeur «Gamma» d'un périphérique de reproduction des images indique donc à quel point ce périphérique restitue fidèlement les signaux qu'on lui envoie.

Pour mieux comprendre, prenons le cas des appareils de reproduction d'images qui fonctionnent avec un tube cathodique... Ce sont les moniteurs d'ordinateurs et les télévisions. Aucun moniteur n'a une réponse linéaire, ce qui correspond à un «Gamma» de 1.0. Imaginons tout de même le moniteur idéal...

- Quand on lui envoie un signal de 0%, il sort 0%. C'est noir : il n'y a aucune émission lumineuse.

- Quand on lui envoie un signal de 100%, il sort 100%. C'est blanc : il y a une émission lumineuse totale.

- Quand on lui envoie un signal de 50%, on obtient en sortie 50% de lumière.

En réalité, la plupart des moniteurs ont un «Gamma» qui se situe entre 2.3 et 2.5. Comment calcule-t-on cette valeur «Gamma»? Prenons le cas d'un moniteur qui a un «Gamma» de 2.0. Cela veut dire que les valeurs d'entrées sont multipliées par elles-mêmes :

- $0\% \times 0\% = 0\%...$

le noir reste noir.

- $100\% \times 100\% = 100\%...$

le blanc reste blanc.

- $50\% \times 50\% = 25\%...$

il y a diminution de la luminosité.

Dans les zones d'ombres, le décalage entre l'entrée et la sortie est encore plus prononcé...

- $10\% \times 10\% = 1\%$.

Une image affichée sur ce moniteur est donc affichée plus foncée que ce qu'elle ne devrait être.

Pour afficher correctement des images sur un moniteur qui a un «Gamma» de 2.0, il faut que ces images arrivent au tube cathodique avec une pré-correction de 0,5. Ainsi, elles sont affichées avec un «Gamma» de 1.0 : parce que 0.5 c'est 1.0 divisé par 2.0.

Autre exemple : Pour afficher correctement des images sur un moniteur qui a un «Gamma» de 2.5, il faut que ces images arrivent au tube cathodique avec une pré-correction de 0.4. Ainsi, elles sont affichées avec un «Gamma» de 1.0 : parce que 0.4 c'est 1.0 divisé par 2.5.

De nos jours, la plupart des moniteurs ont un «Gamma» de sortie situé entre 2.3 et 2.5.

Il y a toutefois des exceptions... Les ordinateurs de la marque Apple contrôlent le signal qui est envoyé au moniteur afin d'obtenir un «Gamma» de sortie de 1.8. C'est un héritage du passé : ce «Gamma» de 1.8 correspondait au «Gamma» des premières imprimantes laser. Autre exception : les écrans LCD. Ils sont conçus pour avoir une réponse linéaire de 1.0. Cela est possible car la technologie des cristaux liquides est plus stable que celle des tubes cathodiques.

La pré-correction des images avant leur affichage peut avoir lieu à plusieurs endroits :

La correction peut avoir lieu au moment de la capture de l'image. En vidéo, les caméras corrigent les images au moment de la capture pour qu'elles s'affichent avec un «Gamma» de 1.0 sur une télévision. Les caméras corrigent en supposant que les télévisions ont un «Gamma» de 2.2.

La correction peut avoir lieu au moment de la transmission. Les systèmes de correction pour des télévisions, dont on suppose qu'elles ont un «Gamma» de 2.2, sont un standard de l'industrie de la production télévisuelle.

En réalité, les télévisions ont un «Gamma» qui se situe entre 2.3 et 2.5... Le choix de considérer que les télévisions ont un «Gamma» de 2.2 remonte à l'apparition des premières télévisions grand public. On continue à considérer que les télévisions ont un «Gamma» de 2.2 car en corrigeant les images pour des télévisions qui ont un «Gamma» de 2.2 et en les diffusant en réalité sur des télévisions qui ont un Gamma qui se situe entre 2.3 et 2.5, on obtient des images plus contrastées qui sont plus facilement visibles dans l'environnement lumineux d'une maison familiale. Les télévisions actuelles sont capables de réaliser une seconde correction sur le signal afin que la réponse soit linéaire malgré que le signal qui arrive a été corrigé pour un «Gamma» de 2.2 et qu'en réalité l'appareil de télévision a un «Gamma» situé entre 2.3 et 2.5.

La correction peut aussi avoir lieu dans la carte graphique, ou dans le moniteur.

La correction peut aussi avoir lieu dans le logiciel de création d'images. Pour être en phase avec les standards de l'industrie de la production télévisuelle, il faudrait donc créer des images sur son ordinateur en prenant en considération au moment de la création que la sortie qui a un «Gamma» de 2.2. En effet, si on créait sur son ordinateur des images pour une sortie qui a un «Gamma» linéaire de 1.0 puis qu'on appliquait une correction aux images pour les adapter à une sortie qui a un «Gamma» de 2.2, il y aurait du bruit et des pertes de détail dans l'image. Ce serait particulièrement visible dans les ombres.

