



HD and CO

CGI TRAINER regroupement de formateurs spécialisés
dans le domaine de l'imagerie numérique.

Un perfectionnement :

CGIttrainer propose diverses solutions de perfectionnement et de formation.
Toutes les solutions sont ACCESSIBLES financièrement.

Vous avez la possibilité d'être formé **en ligne**, via des cours en direct avec un formateur.
Les formations en ligne sont données comme une véritable école.
Il existe des solutions de formations longues et courtes (des modules de une semaine).
Avec **CGIttrainer** « **online** », c'est celui qui écoute qui a du talent !

Il est possible, aussi de suivre des cours dans divers pays, et au sein dans divers écoles coordonnées pédagogiquement par **CGIttrainer**.

Il y a toujours une solution à votre désir d'apprendre ...

Visitez le site <http://www.CGIttrainer.com>



(**inscrivez vous à la newsletter**)...
Éventuellement n'oubliez pas les cours en ligne...
TOUJOURS SUR LES DERNIÈRES VERSIONS
<http://www.CGIttrainer.com>

Note personnelle:

Je remercie tout ceux qui m'encouragent et me félicitent pour mes PDF. Je remercie aussi ceux qui les critiquent de manière constructives. Je suis désolé de mon orthographe lamentable... C'est devenu un label d'origine ("Arboit's touch") de mes PDF.
Si je donne GRATUITEMENT certains PDF c'est que ce ne sont que des explications techniques (du presse-bouton en sorte !) ; avec il est vrai, ça et là quelques approches plus poussées. Je trouve cela lamentable que certains enseignants les utilisent sans signaler aux étudiants la source; ainsi que la disponibilité . Les PDF que je donne gratuitement sont simplement des aides techniques à la compréhension d'un logiciel, un enseignant digne de ce nom devrait donner des exercices orientés GRAPHIQUEMENT et ARTISTIQUEMENT, la connaissance d'un logiciel graphique 3D n'est rien, si on oublie que c'est un outil sans plus; et non un étalage de fonctionnalités. Le but d'un formateur est d'apprendre à apprendre; donc de faire comprendre la philosophie d'un logiciel, sans plus. Avec en plus une orientation vers la narration de l'image et de l'animation.

Etudiants, vous qui trouvez, ou utilisez mes PDF... Donnez-les à d'autres; partagez-les, distribuez-les...et chers professeurs et formateurs, faites la même chose !

Concernant certaines remarques amusantes, à en être stupide... c'est bien moi qui fait les PDF ! lol

Une véritable école agréée
pour **100 €** par mois (en ligne)
ou **200 €** par an (sur site) ...
oui c'est possible...
grâce à www.CGIttrainer.com

© Arboit Jean-Yves

(**inscrivez vous à la newsletter**)...
Éventuellement n'oubliez pas les cours en ligne...
TOUJOURS SUR LES DERNIÈRES VERSIONS
<http://www.CGIttrainer.com>



mais vous pouvez dépenser plus...mais ailleurs :)

AVANT TOUTE CHOSE UN PEU DE THÉORIE

Standards vidéo : NTSC et PAL

Le film qui s'affiche sur votre poste de télévision obéit à des standards établis dans les années 1950, lors de l'introduction de la couleur sur le petit écran. Aujourd'hui, les formats les plus répandus sont NTSC (National Television System Committee) et PAL (Phase Alternating Line).

D'une manière générale, le standard NTSC est utilisé en Amérique et au Japon, et PAL en Europe, en Australie, au Moyen-Orient et en Asie. Aucun de ces standards vidéo ne convient parfaitement pour une présentation sur les écrans d'ordinateurs. Et chacun pose ses propres défis lorsque vous tentez d'optimiser une vidéo pour sa diffusion sur le Web :

· **Taille de l'image** : NTSC et PAL présentent des tailles d'images différentes, toutes deux également différentes des tailles disponibles sur les écrans d'ordinateurs.

· **Cadence** : NTSC et PAL présentent des cadences d'affichage des images différentes, toutes deux différentes de celles qu'utilisent les écrans d'ordinateurs.

· **Format de pixel** : NTSC et PAL partagent un format de pixel (appelé D1 Aspect Ratio, essentiellement rectangulaire), mais de rapport hauteur/largeur différent de celui qu'utilisent les écrans d'ordinateurs (carré).

· **Affichage** : Les affichages NTSC et PAL se composent de deux champs distincts « entrelacés », alors que les écrans d'ordinateurs affichent des images dites « progressives ».

Le tableau suivant récapitule ces différences :

	Taille de l'image	Cadence	Format de pixel	Affichage
NTSC	720 x 480	29.97	D1	Entrelacé
PAL	720 x 576	25	D1	Entrelacé
Ordinateur	Variable (plus large)	--	Carré	Progressif

Taille de l'image

Les écrans de télévision traditionnels sont composés de lignes horizontales alors que ceux des ordinateurs sont formés d'une suite de pixels verticaux et horizontaux. La résolution standard d'une télévision NTSC est de 525 lignes et de 576 lignes pour une télévision PAL. La plupart des écrans d'ordinateurs modernes présentent une résolution verticale bien plus élevée (mesurée en pixels), telle que 768 ou 1024, et requièrent une mise à l'échelle verticale qui permet de remplir l'écran pendant la lecture.

Dans le cas des images vidéo NTSC, la norme professionnelle SMPTE 259M spécifie que les 525 lignes doivent être représentées au format 720 x 486 (720 pixels horizontaux par 486 pixels verticaux). Cette taille de vidéo par défaut est généralement appelée D1.

La capture de séquences à l'aide des cartes vidéo les plus récentes et à partir d'une source professionnelle BetaSP ou Betacam numérique donne une image de taille D1. La capture d'une séquence à partir d'une source vidéo numérique DV (Digital Video), produit elle une image de 720 x 480. La différence entre les spécifications D1 et DV n'est que de 6 pixels verticaux.

La plupart des algorithmes de compression, y compris la compression DV, fonctionne mieux avec des dimensions de pixels correspondants à des multiples de 16. En retirant 6 pixels de la résolution D1, le format DV obtient une résolution native multiple de 16.

Dans le cas des vidéos PAL, les images sont toujours de 720 x 576 pixels, quelle que soit la source vidéo. La résolution verticale PAL, 576, étant un multiple de 16, la compression DV ne nécessite pas de modification.

Standards vidéo : NTSC et PAL

Cadence

La vidéo est fondamentalement une série d'images projetées à l'écran dans une succession rapide, pour créer l'illusion du mouvement. Le nombre d'images affichées par seconde est appelé cadence et se mesure en images par seconde (ips).

Plus la cadence est élevée, plus le nombre d'images utilisées par seconde pour afficher la séquence d'images est important et le mouvement moins saccadé. En contrepartie, les cadences élevées requièrent une grande quantité de données pour afficher la vidéo, donc davantage de bande passante.

On dit généralement que la vidéo NTSC s'exécute à 30 images par seconde et la vidéo PAL à 25 images par seconde.

En réalité, la vidéo NTSC s'exécute à une cadence de 29,97 ips. Cette étrange cadence date de la transition entre télévision noir et blanc et signaux TV couleurs, où une cadence de 29,97 images par seconde a été choisie afin d'assurer la compatibilité ascendante avec les télévisions existantes. Il y a toujours 30 images, mais elles s'exécutent 0,1 % moins vite que le temps réel, donc à une cadence de 29,97 ips.

Lorsque l'on travaille avec une vidéo compressée de type Flash Video, plus le nombre d'images à afficher en une seconde est important, plus la taille du fichier l'est aussi. Pour réduire la taille finale du fichier, vous n'avez pas d'autre choix que de réduire la cadence ou le débit.

Si vous réduisez le débit sans modifier la cadence, la qualité de l'image décroît pour donner une taille de fichier réduite. Si vous réduisez la cadence sans modifier le débit, la taille du fichier est réduite, mais la vidéo semble saccadée et les mouvements sont moins fluides.

Lorsque la cadence doit être réduite, il est toujours préférable d'utiliser un ratio divisible commun avec la cadence d'origine. Si la cadence de votre fichier source est de 24 ips, réduisez-la à 12, 8, 6, 4, 3 ou 2 ips. Lorsqu'elle est de 30 ips, vous pouvez généralement l'ajuster à 30, 15, 10, 6 ips, etc. Si votre vidéo dure plus de 10 minutes, le son sera notablement désynchronisé si vous ne choisissez pas une cadence de 29,97 ips ou une division plus précise des cadences inférieures (par exemple 14,98, la moitié de 29,97).

Format de pixel

Les spécifications D1/DV NTSC et PAL définissent les pixels non carrés (souvent appelés format D1), alors que les pixels des écrans d'ordinateurs sont carrés. Les pixels D1 sont plus courts verticalement. De ce fait, lorsque vous observez une image vidéo D1 sur l'écran d'un ordinateur, les images semblent écrasées verticalement, les acteurs paraissant plus petits. Lorsque cette image est envoyée sur un écran de diffusion, les pixels sont plus larges que grands et semblent normaux, comme l'illustre l'image suivante.



L'image de gauche est affichée sur un écran vidéo, celle de droite sur un écran d'ordinateur. Notez que l'image semble compressée verticalement sur l'écran de l'ordinateur, mais normale sur l'écran vidéo.

Les images vidéo destinées à un affichage sur écran d'ordinateur doivent donc être corrigées par une mise à l'échelle au format 4:3 valide. Pour NTSC, la résolution des pixels en carré plein est de 720 x 540 (compensation verticale), et de 768 x 572 (compensation horizontale) pour PAL.

Parmi les résolutions d'affichage vidéo généralement utilisées sur Internet, citons 640x480, 512x384, 320x240 et 160x120.

La plupart des applications d'édition vidéo compensent les écarts de format des pixels par une mise à l'échelle de l'image vidéo en temps réel lors de sa restitution sur l'écran de l'ordinateur. Cela est dû au fait que l'affichage final des images est bien destiné aux écrans de télévision et que la mise à l'échelle des véritables pixels dans le fichier vidéo introduirait inutilement une légère distorsion.

Toutefois, pour un affichage sur le Web, cette compensation en temps réel n'est pas l'approche qui convient car la séquence vidéo est destinée à un affichage sur un écran de pixels carrés et doit donc être restituée en dur pour compenser les variations.

Standards vidéo : NTSC et PAL

Vidéo progressive et entrelacée

Les images vidéo se composent de deux champs entrelacés formant une trame. Cette approche a été introduite dès l'invention de la télévision à cause d'une limite technique qui empêchait de dessiner « progressivement » la trame complète à l'écran (de haut en bas) sans obturation visuelle notable.

Lorsqu'une image était affichée, elle semblait être « effacée » à l'écran. En divisant l'image en deux champs (moitiés) et en les affichant l'un après l'autre, cet artéfact était éliminé. Cette technique héritée est devenue un énorme obstacle à l'ère de la vidéo et des ordinateurs numériques et a été éliminée des dernières normes pour la télévision haute définition, qui adopte le standard progressif (les images sont tracées en un seul passage, de haut en bas). Chaque groupe de lignes est appelé champ. Les deux champs sont appelés champ supérieur et champ inférieur, ou Champ 1 et Champ 2, ou pair et impair, ou haut et bas. Il n'existe malheureusement pas de nomenclature standard.



L'image ci-dessus présente deux champs et la trame qui résulte de leur entrelacement.

Avec la séquence vidéo réelle, les deux champs entrelacés semblent souvent identiques, et aucun artéfact visible n'apparaît lorsque l'on observe l'image sur l'écran d'un ordinateur. Toutefois, dans le cas d'une séquence vidéo présentant beaucoup de mouvements rapides (par exemple le mouvement d'une caméra ou de personnes dans le champ), des artéfacts notables apparaissent lorsque les champs sont affichés ensemble sur un écran d'ordinateur, donnant à l'image un aspect fantomatique. Cela est dû à la composition de deux moments de temps réunis dans une seule image.

Ainsi, pour afficher une vidéo nette sur un écran d'ordinateur, les images vidéo doivent être désentrelacées en éliminant l'un des champs.

La moitié des informations de chaque trame est abandonnée et les informations restantes sont doublées ou interpolées. Dans le cas de NTSC, cela donne 30 images de 30 points différents dans le temps.



L'image de gauche est entrelacée.
Dans l'image droite, l'un des champs a été éliminé au profit d'une image désentrelacée.

Les normes vidéo modernes de la télévision numérique ont abandonné l'entrelacement au profit de techniques d'affichage par défilement progressif. Les caméras vidéo progressives peuvent généralement basculer entre défilement progressif et vidéo entrelacée, et la plupart d'entre elles offrent un large éventail de cadences, avec ou sans entrelacement. Les cadences typiques sont décrites comme 60p (60 ips progressives), 30i (30 ips entrelacées), 30p (30 ips progressives) et 24p (24 ips progressives).

Lorsque l'on travaille avec des images progressives, le désentrelacement de la séquence n'est pas nécessaire avant le déploiement sur le Web.

NTSC et PAL

PROBLÈME TECHNIQUE

Scintillement et trames vidéos (Flickering & Fields) :

Nous avons une vidéo en PAL sur un téléviseur, on voit un scintillement sur un écran de TV, on pourrait dire que 'la résolution est trop haute...', les lignes blanches sont trop fine etc. Il est vrai qu'une résolution trop haut par rapport à la définition d'un téléviseur peut donner des scintillements désagréable et rendant la lecture de l'image assez difficile, notamment sur les textes, cet effet de scintillement est aussi appelé le Flickering.

A la période de l'ordinateur Amiga II existait un module Hardware (matériel) nommé le FlickerFixer (désentrelaceur) cette petit carte ou boîtier externe permettait de sortir un signal vidéo en PAL ou NTSC sans avoir de tremblement d'image car elle corrigeait l'entrelacement vidéo...

Si on envoie un flux de 25 images par seconde en PAL, nous verrons donc un tremblement sur un téléviseur, la solution est donc de désentrelacer le signal et de doubler la fréquence 2 x 25 images par secondes pour limiter ou supprimer le tremblement.

Ce genre de Hardware existe toujours sur nos PC et MAC actuel, mais avec la montée en puissance de nos ordinateurs de nombreux (voir tous) logiciels de montage et animations vidéos, disposent d'options qui permettent de corriger ce tremblement avec un réglage logiciel sur le choix de la trame (Field) qui peut-être :

- Impaire (upper/odd) : champ A ou 1 est la trame impaire
- Paire (lower/even) : champ B ou 2 est la trame paire
- Progressive (Progressive/Both/Top to Bottom)



Trame A



Trame B



Trame A + B = Full mode

Par exemple le terme First : Upper first ou Lower first, indique que la 1er trame de l'animation sera paire ou impaire et que suivant l'utilisation de Upper ou Lower le signal vidéo sera envoyé en premier ou second...

N'oublions pas que si l'on utilise un mode Full/progressif l'image sera en pleine résolution vertical (ce n'est pas l'horizontale qui pose problème) et si on utilise une trame paire ou impaire la résolution verticale sera diminuée de moitié. On perd donc en résolution verticale mais on évite l'entrelacement !

Domage car le mode Full/Progressive ne provoque pas de scintillement, mais demande des appareils permettant de lire ce genre de flux vidéo entier.

Les ordinateurs et certains lecteurs de DVD permettent de lire de la vidéo en mode Full/Progressive.

Alors Pourquoi ne pas augmenter la quantité d'informations et gagner en qualité ?

A la base l'entrelacement à été inventé pour combler le manque de bande passante du signal vidéo, les ondes hertziennes ne permettaient pas le transport d'un aussi grand nombre d'informations, la diminution du nombre de donnée transmise à donc permit la diffusion par voies hertziennes.

Sur écran d'ordinateur le signal vidéo ne provoque pas de scintillement (pas d'entrelacement) car c'est un mode dit Progressif (ou Progressive Scan), si tu vous avez eu un Amiga et DeluxePaint, un souvenir des modes vidéos telle que 320*512 Pal Interlace ou 320*256 Pal est peut-être encore présent dans votre mémoire ;)

Le premier provoquait un scintillement très désagréable et l'autre rien ! Pourquoi ? Tout simplement parce que l'Amiga utilisait de base un signal Vidéo PAL ou NTSC et le moniteur n'était rien de plus qu'un téléviseur avec un grain (dot pitch) plus fin, le signal vidéo était donc entier pour le second mode et tramé pour le premier mode !

Sur l'écran du PC qui fait souvent 60HZ ou plus, on est loin du 15Hz ! Son affichage est Progressive Scan, toujours avec notre Amiga, un moniteur de ce type pour celui-ci coûtait excessivement cher car contrairement au PC en mode NTSC l'Amiga était en PAL !

Ce qui était très rare comme moniteur informatiques et qui dit rare dit très cher.

Comparé à celui d'un téléviseur on pourrait dire que sur un écran de PC nous avons donc les deux trames 'simultanées' grâce à sa fréquence supérieur à celle d'un téléviseur et son mode d'affichage progressif.

Il faut également savoir qu'un signal vidéo PC à une bande passante très supérieur à celle d'une TV (à la base du à la porteuse hertziennes du signal TV avec une fréquence et bande passante limitée).

NTSC et PAL

PROBLÈME TECHNIQUE

Choix de la trame ?

La totalité des Trames vidéos (progressive scan) est égale aux images complète sans pertes d'informations, mais provoque un scintillement sur un téléviseur du à la fréquence verticale trop élevée.

Pour contrer ce scintillement nous avons une solution qui consiste d'envoyer une partie de l'image en premier et le reste en second ce sont les champs Paire et Impaire.

L'avantage est de ne plus avoir de scintillement car on diminue l'envoi d'informations par deux et donc également la résolution verticale (une ligne sur deux).

Actuellement de plus en plus de lecteurs DVD et téléviseur supporte l'affichage Full/Progressif, ce qui veut dire que pour l'encodage DVD par ex. Le MPEG 2 on peut utiliser le mode prog.scan.

Sur l'écran du PC ou MAC on utilise un affichage Progressif Scan donc dans les logiciels vidéos comme Vegas, Mirage, Combustion... on choisi le mode Progressif si la vidéo est uniquement destinée au monde informatique.

Pour le DV on commence par le lower field en premier lieu. (il y a plusieurs format DV et le format soit disant standard ne les pas vraiment!)

- DV format Europe / USA
- DV format PRO Europe / USA

Suivant le type de support, celui-ci demande de recevoir un flux vidéo en premier ou en second et le signal Data sur l'autre champs... donc mieux vaud lui donne ce qu'il veut ! il faut aussi respecter la source vidéo, si votre caméscope prend en premier les trames Paire, il devient logique de faire pareil dans le logiciel de montage vidéo.

Il est donc très important en vidéo de connaître le support finale et d'adapter don matériel et logiciel en fonction de celui-ci,

Pour l'animation informatique on peu tout faire en Progressif et au besoin exporter le travail en fonction de ses besoins.

Normes vidéo (RAPPEL):

·PAL

- 25 images par secondes
- 50 trames en mode Full/Progressif
- 2 x 25 images par secondes (2:1) en mode désentralacé (Champs Paire ou Impaire)
- Ce signal à une fréquence de 50 Hertz
- 625 ligne en résolution verticale.

·NTSC

- 30 images par secondes (29,97 exactement)
- 60 trames en mode Full/Progressif
- 2 x 60 images par secondes (2:1) en mode désentralacé (Champs Paire ou Impaire)
- Ce signal à une fréquence de 60 Hertz
- 525 ligne en résolution verticale.

N'oublions pas que la France à un format qui lui est propre, c'est le **SECAM**, il n'est pas vraiment utilisés dans la vidéo informatique, c'est une méthode de codage des couleurs.

Note : on peut se demander pourquoi en PAL 625 lignes verticale dans un logiciel de vidéo on n'utilises que 576 lignes verticale (NTSC 640 lignes verticale et utilisation de seulement 525 lignes verticale) ? Simplement parce que les premières lignes sont utilisées pour faire une synchronisation du signal vidéo (la perte due à la synchronisation est de l'ordre de 8%)

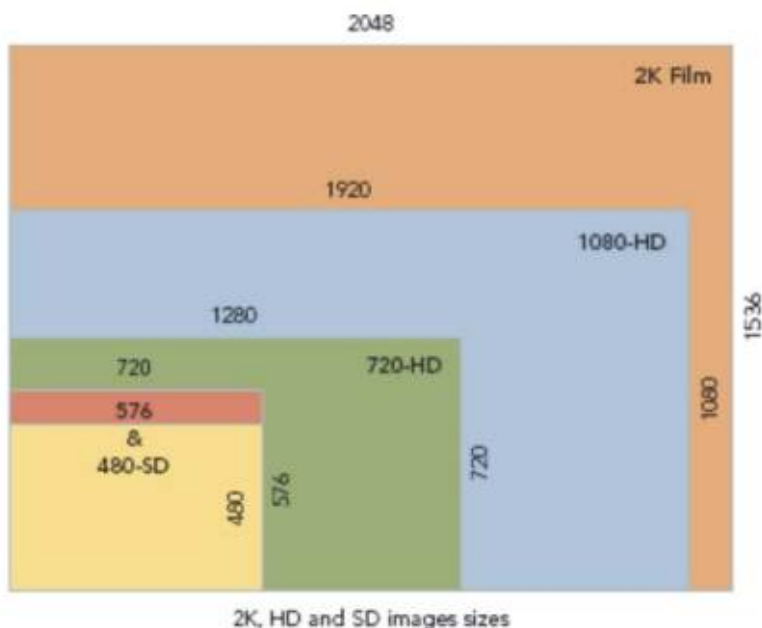
À la découverte du format HD non compressé

Autrefois, de nombreux documentaires, séries et films télé étaient tournés sur pellicule. Aujourd'hui, les progrès réalisés par les technologies du numérique et de la haute définition (HD) ont mis un frein à cette tendance et le cinéma lui-même se tourne vers le format numérique. Si le tournage cinématographique s'effectue encore sur pellicule, c'est tout le processus intermédiaire qui est entré dans l'ère du numérique. Un nombre croissant de films, y compris le célèbre Sin City et les derniers épisodes de la Guerre des étoiles, sont tournés à l'aide de caméras numériques et les salles de cinéma équipées de systèmes numériques se multiplient. Le cinéma numérique possède de nombreux points en commun avec la télévision, même s'il possède ses propres normes et sa propre terminologie.

K d'école

2K

Le 2K est un format d'images numérisées à partir d'une pellicule cinématographique de 35 mm, ainsi qu'un format légèrement différent pour la projection en salle de cinéma. En termes de production, il correspond à 1 536 lignes de 2 048 pixels chacune et à une image au format d'affichage 4 x 3. L'échantillonnage 4:4:4 RVB d'une précision logarithmique sur 10 bits permet de transmettre fidèlement la netteté et le contraste des négatifs 35 mm. Ce format n'est pas utilisé en télévision. Il sert à la numérisation des pellicules 35 mm dans le cadre des effets spéciaux, et de plus en plus fréquemment, de l'étalonnage, du montage et de la mastérisation. Il est cependant possible de sélectionner un affichage 16:9 (1 080 x 1 920) et 4 x 3 à partir du 2K pour la distribution HD et SD à la télévision. Enfin, ce format convient à la reconversion analogique de qualité supérieure ou à la projection directe en D-cinéma. Comme pour la pellicule, l'image d'origine ne s'affiche pas en totalité à l'écran. En projection numérique, le 2K désigne une image de 2 048 x 1 080 lignes offrant un large format d'affichage.



4K

Le 4K correspond à un format d'images de production de films numériques de 3 072 lignes de 4 096 pixels chacune, soit quatre fois la définition du 2K. Chaque image comportant 32 Mo de données, la lecture et le traitement de rushes 4K en temps réel requièrent une station de travail puissante, sans compter un espace disque énorme. Malgré les défis techniques à relever, un nombre croissant de professionnels préfèrent utiliser le 4K dont l'avenir semble plus prometteur. En outre, il est possible de créer en 4K des prises d'effets pouvant être réinsérées, en toute transparence, dans un film 2K. Les avantages indéniables du 4K en matière de coûts et d'utilisation laissent prévoir son développement en tant que format de mastérisation numérique, aux dépens du 2K.

CineAlta

C'est le nom que Sony a donné à sa famille de produits qui font le pont entre le cinéma et la télévision haute définition (TVHD). La gamme inclut des caméscopes HDCAM, des magnétoscopes de studio, ainsi que des systèmes complets de production et de postproduction. La toute dernière série HDCAM SR fait la part belle au cinéma avec des taux de données d'enregistrement plus élevés et un accès direct aux images RVB d'origine, par opposition aux images au gamma corrigé utilisées en télévision.

À la découverte du format HD non compressé

HD

Télévision haute définition. Selon la définition publiée aux Etats-Unis par l'ATSC (Advanced Television Systems Committee) et d'autres organismes, l'appellation HD désigne tout format télévisuel possédant une résolution horizontale et verticale environ deux fois supérieure à celle de la télévision classique (format NTSC analogique, 486 lignes visibles), un rapport hauteur/largeur 16:9 et une fréquence d'images supérieure ou égale à 24 images par seconde. Dans la pratique, cette définition s'avère moins stricte. En effet, l'appellation HD s'utilise également pour désigner le format 720 lignes x 1 280 pixels par ligne à balayage progressif. La meilleure résolution verticale obtenue avec le balayage progressif justifie en partie l'appellation HD de ce format. Outre les considérations liées au format, la distinction entre télévision HD et SD se situe également au niveau du système colorimétrique. Fait assez rare pour être signalé, la norme établie en la matière est acceptée par l'ensemble des organismes au niveau international. Le format d'image 1 080 x 1 920 utilisé en HD se rapproche de la résolution 2K utilisée pour l'élaboration des films. On observe dès lors une réduction de la frontière entre télévision et cinéma. Cette frontière se réduit d'autant plus si l'on utilise une fenêtre 16:9 de la résolution 2K : la différence de taille devient alors à peine perceptible. De manière générale, tout format affichant au minimum une définition supérieure ou égale à deux fois celle de la SD sur les axes H et V peut être qualifié de haute définition.

Suite au débat sur les formats disponibles pour les futurs producteurs et stations de télévision HD, la reconnaissance du format vidéo 1080-HD à fréquence d'images variable en tant que format vidéo standard par l'UIT a permis de clarifier la situation. Les stations de télévision bénéficient d'une certaine latitude quant au choix du format. Si nécessaire, la conversion du format vidéo standard doit néanmoins pouvoir s'effectuer de manière systématique et produire un résultat de haute qualité.

valeur de taille verticale	valeur de taille horizontale	rapport hauteur/largeur
1080	1920	1,3
720	1280	1,3
480	704	2,3
	640	1,2

HD



DTV

DTV (Digital Television), ou télévision numérique, désigne de façon générale les formats numériques SD et HD.

À la découverte du format HD non compressé

A ce jour, la télévision haute définition se décline en trois formats : **1080i**, **720p** et le **1080p**.

Mais quelles en sont les différences ?

1080i

Ce format, qui propose une résolution de 1080 lignes comportant chacune 1920 pixels, affiche des images entrelacées (d'où le i pour «interlaced» en anglais). Cette technique consiste à entrelacer deux demi-images pour en former une.

720p

Ici, pas d'entrelacement d'image, mais un balayage progressif (d'où le p pour «progressive») censé offrir plus grande stabilité de l'image qui reste nette y compris lors de mouvements rapides (toutes les lignes sont affichées en une seule fois). La résolution du 720p est de 720 lignes comportant chacune 1280 pixels.

1080p

Cette norme, encore très peu répandue, propose la meilleure qualité d'image puisqu'elle permet d'afficher une résolution de 1080 lignes de 1920 pixels en une seule passe. Cependant, pour tirer pleinement parti du 1080p, les appareils doivent être équipés d'un port HDMI version 1.3 et les diffuseurs doivent également proposer un contenu à cette norme, ce qui est loin d'être le cas.

Chacun des deux principaux formats (1080i et 720p) ont leurs avantages et leurs lacunes, et on ne peut objectivement dire que l'un est meilleur que l'autre, tout dépendant du contenu affiché.

Les diffuseurs également se posent la question de la norme à adopter : Si le 1080i donne des images de meilleure qualité, le 720p quant à lui permet de bénéficier d'un meilleur taux de rafraîchissement et donc d'offrir une image plus nette lors de mouvements rapides.

Les chaînes de télévision vont donc opter pour un format ou l'autre en fonction de leur contenu : Une chaîne sportive préférera privilégier le 720p alors qu'une chaîne documentaire optera pour le 1080i...

Le contenu haute définition : Il arrive progressivement et aujourd'hui il existe deux principaux modes de diffusion permettant de bénéficier d'un contenu HD :

Les programmes de télévision tournés en HD

Proposés sur des bouquets satellite (CanalSat et TPS) moyennant une option mensuelle de quelques euros pour le terminal (MediaSatMax), certaines chaînes proposent du contenu en haute définition. Par ailleurs, certains bouquets ADSL proposent des programmes HD (renseignez-vous auprès des fournisseurs). Il est également question de proposer de la haute résolution via la TNT, mais bien que des tests aient été menés dans certaines villes, la date de lancement officielle est encore incertaine.

Les programmes en vente sur support optique

Deux normes s'affrontent sur le terrain des supports optiques : Le Blu-Ray et le HD-DVD. On commence à trouver films et spectacles utilisant ces supports dans le commerce. *A moyen terme, il y a peu de chances que deux formats puissent cohabiter, mais bien futé qui saura dire lequel des deux survivra !*

Qui dit numérique dit également duplication sans perte de qualité, et ça, les producteurs de contenu y sont farouchement opposés.

Intel les a entendus et a développé le HDCP ou High-bandwidth Digital Content Protection que l'on peut traduire par «Protection des Contenus Numériques Haute Définition». Il est destiné à contrôler les flux audio et vidéo numériques transitant par les connexions HDMI ou DVI pour les protéger contre la copie.

Seuls les fabricants de matériel et les diffuseurs de contenu ayant obtenu une licence peuvent intégrer cette technologie. Pour l'utilisateur, elle implique que toute la chaîne de diffusion soit compatible HDCP (récepteur, enregistreur et écran). En pratique, un film ou même un match protégé diffusé en HD sur un bouquet satellite pourra être visualisé haute définition sur un téléviseur HD à condition que ce dernier soit compatible HDCP. Si ce n'est pas le cas, le téléspectateur obtiendra dans le meilleur des cas un affichage en qualité détérioré (basse résolution), et dans le pire des cas un écran noir (en fonction du choix du diffuseur). De même, le diffuseur garde la main sur les possibilités d'enregistrement : il peut autoriser ou non la pause sur le direct (time shifting) et/ou l'enregistrement du programme.

Problème : Si la plupart des lecteurs (Blu-ray et HD DVD) et des écrans tv haute définition du marché sont aujourd'hui compatibles HDCP, ce n'est pas encore le cas des moniteurs informatiques et des cartes graphiques. Deux points à vérifier avant d'investir dans un lecteur Blu-ray ou HD DVD pour PC sous peine de ne pas pouvoir lire les films HD édités sur ces supports...

HD Ready, Full HD, Compatible HD, TV HD, quel label choisir ?

Sur les écrans des téléviseurs haute résolution, fleurissent les labels et il est bien difficile pour un amateur non confirmé de s'y retrouver.



Ce label, défini par l'EICTA (European Information and Communication Technology Industry Association) et lancé en grandes pompes en juin 2005, est le seul véritable label « officiel ». Pour pouvoir être apposé sur un appareil, son fabricant s'engage à respecter un cahier des charges strict :

- Format 16/9
- Entrée analogique (YUV) et numérique (DVI ou HDMI)
- Résolution minimum de 720 ligne et prise en charge du 720p et du 1080i
- Compatibilité avec la norme HDCP (dispositif anti-copie)

Dans les faits, aucun contrôle n'étant effectué par l'EICTA, on se doit de faire confiance aux dires des fabricants et une vérification des points ci-dessus est à effectuer avant tout achat.



Attention avec cette appellation car elle n'a jamais été clairement définie et il ne s'agit pas à proprement parler d'un label.

Dans la pratique, elle est souvent utilisée pour les appareils haut de gamme affichant une résolution de 1920x1080 pixels (1080i et 1080p). Avant de craquer pour un écran de ce type, il faut tout de même vérifier que la compatibilité avec le système anti-copie HDCP est pleinement assurée sous peine de se retrouver face à un écran noir !



Histoire de compliquer un peu les choses (*c'est vrai que tout était jusqu'alors beaucoup trop simple*), l'EICTA a lancé en mars 2006 le label HD TV qui se destine aux appareils capables de recevoir, traiter et de transmettre un signal haute définition. Il peut donc se retrouver apposé sur des terminaux TNT, satellite, câble et même ADSL, des lecteurs enregistreurs / graveurs de salon et bien entendu sur les téléviseurs !

C'est d'ailleurs sur ces derniers que la confusion peut s'installer car là où le label HD Ready impose des entrées analogiques et numériques, le label HDTV quant à lui laisse la liberté du type d'entrée au fabricant (numérique ou analogique)...

Compatible HD

Attention aux pièges, car sous bon nombre de pseudo labels similaires («Compatible HDTV», «Prêt pour la HD», «Compatible HD»...) se cache une triste réalité : les appareils (bien souvent bon marché) arborant ces dénominations sont incapables d'afficher une résolution HD, ils se contentent de traiter un signal HD pour le convertir à la résolution standard afin de l'afficher. Pour un amateur désirant faire l'expérience de la haute définition, ce type d'appareil est complètement inutile d'autant que le HDCP ne sera pas géré.

HDMI et DVI, une histoire de connectique

La haute définition a rendu obsolètes les connecteurs analogiques traditionnels cinch et autres péritel. Pour relier tous les appareils de la chaîne vidéo haute définition en numérique et pour pouvoir maîtriser les droits d'utilisation du contenu via le HDCP que nous avons abordé plus haut, deux nouveaux types de connexion ont fait leur apparition : Le DVI et le HDMI.

La connexion DVI

Cette connexion se décline en trois types de connecteurs :

- Le DVI-A qui transmet exclusivement un signal analogique,
- Le DVI-D qui transmet exclusivement un signal numérique,
- Le DVI-I qui transmet à la fois un signal analogique et numérique.

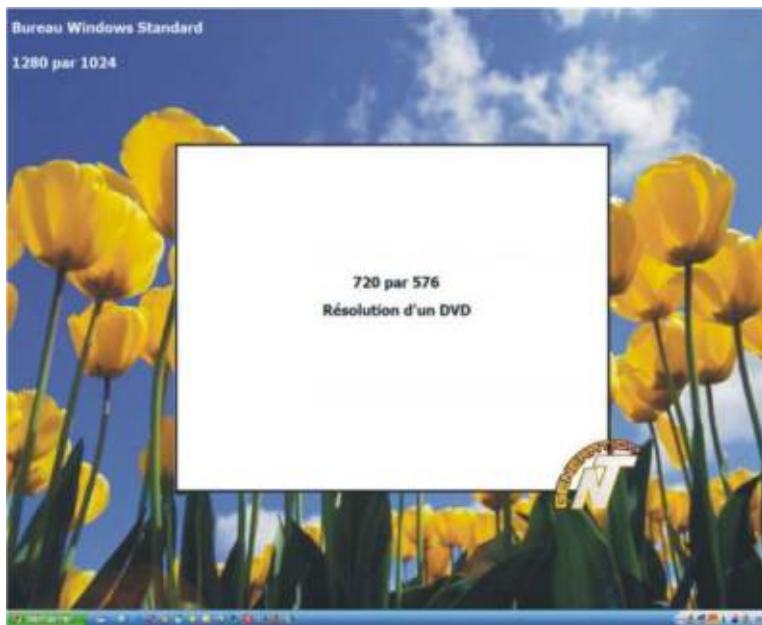
Le DVI-D (numérique donc) est le format que l'on retrouve sur les téléviseurs HD. Ce connecteur ne transportant que l'image, un second cordon dédié à l'audio numérique (optique ou coaxial) devra être utilisé pour le raccordement de l'appareil.



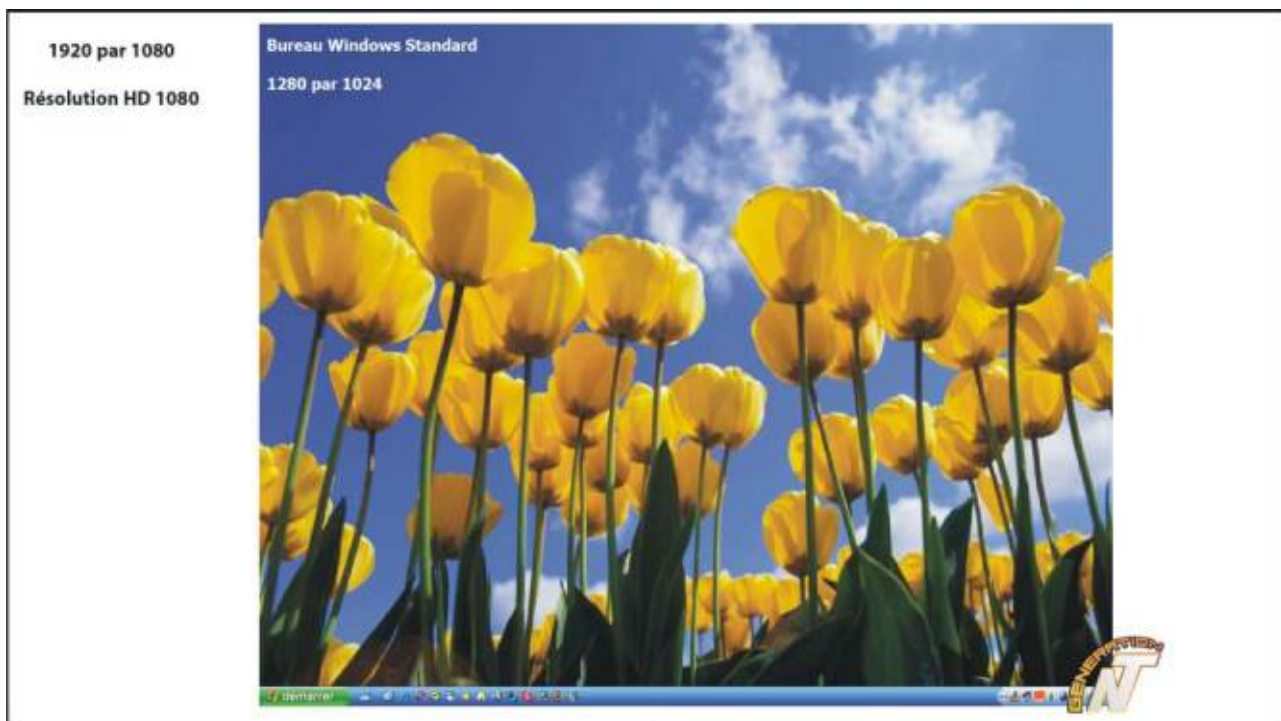
Le **HDMI** est une connexion qui a été développée par un consortium emmené par Hitachi, Matsushita, Philips, Silicon Image, Sony, Thomson et Toshiba pour la transmission des signaux vidéo et audio numériques dans un seul et même câble. Lancée dans sa première version en décembre 2002, cette norme de connexion a été révisée en mai 2004 (version 1.1), en août 2005 (version 1.2) et finalement en juin 2006 (version 1.3) pour y ajouter de nouvelles fonctionnalités et améliorer la compatibilité entre appareils.



Le HDMI permet d'acheminer jusqu'à huit canaux audio en simultané et la vidéo est transmise sur trois canaux (un par couleur : rouge, vert et bleu) tout comme pour le DVI-D.



Comparatif



Source : <http://img.generation-nt.com>

Plasma ou LCD ?



Plasma :

Pour :

- Spécialisé dans les grandes dalles.
- Image d'excellente qualité en numérique, et de bonne qualité en analogique.
- A partir d'une certaine diagonale (101cm), le plasma est moins onéreux qu'un LCD.

Contre :

- Forte consommation énergétique (autour de 250W pour 107cm).
- Mauvaise qualité d'image PC.
- Dalle à durée de vie moyenne (20 000h) et non changeable.

LCD :

Pour :

- Spécialisé dans les petites dalles et les dalles moyennes.
- Bonne utilisation mixte PC / TV.
- Prix en baisse de façon spectaculaire.
- Dalle à durée de vie supérieure au plasma.
- Consommation électrique moindre au plasma à dalle égale.

Contre :

- Image de mauvaise qualité en analogique (PériTel y compris).
- Plus onéreux qu'un Plasma à dalle égale.



Etant donné que l'achat d'un écran de ce type est fait pour avoir une image de qualité, il est nécessaire de faire en sorte que la connectique suive : privilégiez donc les prises RCA au lieu de la PériTel et branchez un lecteur DVD HDMI pour une bien meilleure qualité d'image.

En effet, cette dernière sera numérique du début à la fin et ne subira pas de perte - contrairement à la PériTel par exemple où l'image numérique est transformée en analogique puis de nouveau en numérique.

Formats vidéo et échantillonnage...and CO !

24P

Abréviation du format 24 images, balayage progressif. La plupart du temps, ce format fait référence au format d'image HD à 1 080 lignes et 1 920 pixels par ligne (1 080 x 1 920/24P). Cette fréquence d'images est également utilisée en définition standard à 480 et 576 lignes, avec 720 pixels par ligne. C'est souvent le cas dans le cadre d'un montage hors ligne en 24P haute définition ou pour la création de versions « Pan and Scan » recadrées après conversion en HD. A l'instar des projecteurs cinématographiques, les écrans 24P ont généralement recours à la technique de double obturation ; chaque image est affichée deux fois ce qui permet de réduire le scintillement susceptible de se produire à cette faible fréquence d'images.

720P

Abréviation du format 720 lignes, balayage progressif. Défini par le standard SMPTE 296M et inclus aux normes de télévision ATSC et DVB, ce format se caractérise par 1 280 pixels par ligne, 720 lignes et 60 images par seconde balayées progressivement. Il est majoritairement utilisé par les professionnels de la diffusion devant transmettre dans une définition 720P. Grâce à son balayage progressif de 60i/s, le format 720P offre l'avantage de rafraîchir l'image à une fréquence suffisamment élevée afin de reproduire les mouvements en toute fidélité. Il est donc recommandé pour la diffusion de compétitions sportives, les ralentis sur des actions, etc.

74,25MHz

Fréquence d'échantillonnage couramment utilisée pour la luminance (Y) ou pour les valeurs RVB de la vidéo HD. Equivalent à 33 x 2,25 MHz, cette fréquence fait partie de la structure hiérarchique utilisée pour le SD et le HD. Elle

24PsF

Abréviation de 24P Segmented Frame. Ce standard atténue les différences qui existent entre cinéma et vidéo, puisque la capture vidéo s'effectue de façon identique à celle d'un film. Le format de la vidéo permet son enregistrement immédiat en numérique et garantit sa compatibilité avec les infrastructures vidéo haute définition existantes. Comme c'est le cas pour un film, chaque image est donc capturée instantanément dans son intégralité et non selon un balayage TV ligne par ligne du haut vers le bas où la capture du bas de l'image est effectuée 1/24ème de seconde après la capture du haut de l'image. Les images sont ensuite enregistrées sur bande sous forme de deux trames (segments), l'une comprenant les lignes impaires et l'autre les lignes paires concordantes dans le temps, et sont alors parfaitement adaptées aux enregistreurs TV.

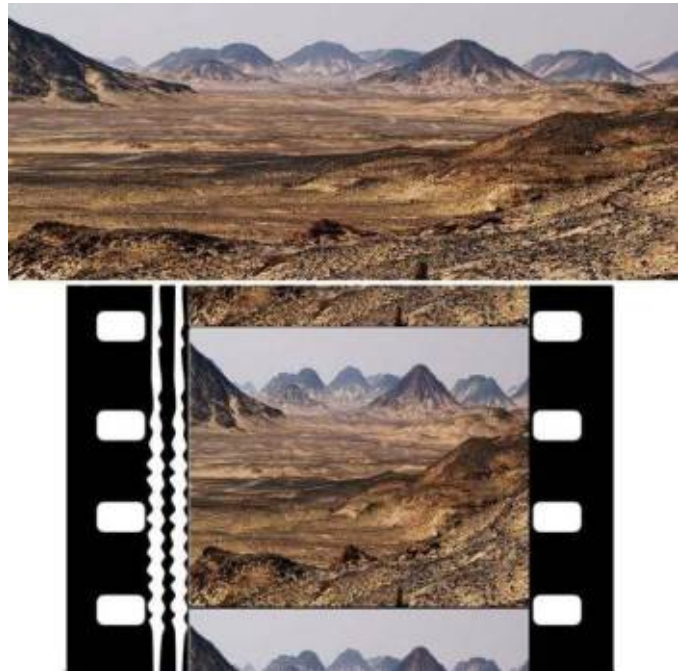
D'un point de vue électronique, ces images sont strictement identiques à celles d'un film ou d'une transmission télé cinématographique, à la seule différence que la vitesse de l'enregistreur est de 24 images/s. Cela confère au métrage obtenu un aspect plus « cinématographique ». Toutefois, en raison d'une fréquence d'image plus réduite, le rendu des mouvements peut comporter certains défauts.

La norme UIT-R BT. 709-4 inclut également le 25 PsF et le 30PsF.

Formats vidéo et échantillonnage...and CO !

Anamorphique

Ce terme qualifie une image dont les proportions d'origine ont été modifiées. Le processus anamorphique, ou anamorphose, s'effectue grâce à une lentille auxiliaire qui comprime l'un des axes de l'image, généralement l'axe horizontal, à un taux donné. De cette manière un format d'affichage 1,85:1 ou 2,35:1 peut être réduit horizontalement afin de produire une image au format cinématographique 1,33:1 (4:3). Lors de sa projection, le film anamorphosé passe par une autre lentille anamorphique qui étire l'image afin de lui rendre ses proportions d'origine. L'anamorphose est courante sur les écrans larges SD. En effet, elle permet d'augmenter les dimensions de l'image de près de 33 % en étirant simplement les 720 pixels qui la constituent. Ce procédé s'applique également aux lentilles de caméra et permet de tourner en 16:9 avec une simple puce CCD de 4:3.



Anticrénelage

Procédé permettant de réduire le phénomène de crénelage. Grâce à ses filtres, l'anticrénelage spatial est particulièrement utile pour atténuer les contours en dents de scie des lignes diagonales ou le scintillement des zones très détaillées.

Rien ne vaut cependant un meilleur échantillonnage et un traitement plus précis pour éviter le crénelage.

Espace colorimétrique

Espace couvert par un système colorimétrique. Exemples : RVB, YCrCb, TSL (Teinte, Saturation et Luminance) pour la vidéo, CMJN pour l'impression et XYZ pour le cinéma. Un nouvel espace colorimétrique peut s'avérer nécessaire lorsque vous changez de média, de plate-forme ou d'applications. Opérez avec précaution, car tout changement suppose un traitement d'image complexe. Notez également que des changements répétés risquent de provoquer une dérive des couleurs.

Par ailleurs, sachez qu'après avoir converti un espace YCrCb en RVB, ce dernier nécessitera davantage de bits pour maintenir le niveau de la plage dynamique. Par exemple, si l'affichage vidéo d'un espace colorimétrique YcrCb est de 8 bits par composante, celui de l'espace colorimétrique RVB après conversion devra être de 10 bits.

Format d'affichage

Rapport largeur/hauteur d'une image. Les images HD utilisent un format d'affichage 16:9, également exprimé sous la forme 1,77:1, permettant d'augmenter d'un tiers le format télévisuel 4:3 (1,33:1). Il est supposé produire des images plus spectaculaires, avec un champ visuel plus large qui permet d'attirer davantage l'attention du téléspectateur.

Le format d'affichage d'une image exprimé en pixels représente le rapport largeur/hauteur d'un pixel. Comme la plupart des applications informatiques, la haute définition utilise des pixels carrés, contrairement au SD. La diffusion en SD d'images au format 4:3 et 16:9 (écrans larges) est plus complexe, puisque le nombre de lignes et de pixels des écrans SD reste le même. Veillez donc ne pas altérer les formes de l'image en modifiant avec prudence le format d'affichage en pixels lors du passage d'un système à un autre.

Les deux formats (4:3 et 16:9) étant utilisés pour l'image et pour l'affichage, faites preuve de discernement au moment d'associer l'image avec l'écran. Les images HD, et de plus en plus d'images SD, sont tournées en 16:9 alors que la plupart des écrans SD possèdent encore un format d'affichage 4:3. Ces écrans étant encore très répandus, il est donc recommandé d'afficher vos productions HD au format 4:3 letterbox, c'est-à-dire, de centrer l'image au format 4:3.

Formats vidéo et échantillonnage...and CO !

Format universel

Le format 1080/24P est parfois désigné sous l'appellation « format universel » pour la télévision. En effet, il peut être converti dans tous les autres formats et sa conversion produit des résultats de haute qualité dans tous les cas.

Image active

Partie de l'image affichée par l'écran. Sur les systèmes à 525 et 625 lignes, par exemple, l'image active n'est respectivement constituée que de 487 et 575 lignes. De même, la durée totale est de 63,5 μ s pour un système à 525 lignes et de 64

contiennent réellement de l'information. Le signal continu utilise cet intervalle de temps supplémentaire pour revenir au début de la première ligne du haut de l'image et redémarrer le balayage.

Les formats SD échantillonnés numériquement contiennent 576 lignes et 720 pixels par ligne (système à 625 lignes) ou 480 lignes et 720 pixels par ligne (système à 525 lignes) mais toute l'information ne tient que dans 702 pixels. 720 pixels équivalent à 53,3 μ s.

L'échantillonnage du signal s'effectue lors de l'effacement du signal analogique (blanking). Il démarre juste avant l'extrémité gauche de l'image active et se termine après le retour au niveau de blanking du signal. Ainsi, les limites gauche et droite de l'image numérisée sont incluses dans la ligne de balayage numérique. Ce mécanisme permet d'obtenir une continuité entre le signal invisible (blanking) et l'image active.

Les systèmes HD sont généralement caractérisés par leur nombre de lignes actives. Un système à 1 080 lignes, par exemple, possède 1 080 lignes de vidéo active, chacune composée de 1 920 échantillons. Pour adapter ce système à une connexion analogique, il suffit de l'associer à une image plus grande, de type 1 125 lignes.

Maître universel

Le format 1080/24P possède des propriétés de conversion d'une définition et d'une efficacité optimales vers l'ensemble des principaux formats télévisuels. Les résultats obtenus après conversion sont toujours de haute qualité. Une bande maître montée dans ce format est parfois désignée sous l'appellation « maître universel ».

Nomenclature système

Terme utilisé pour décrire les normes télévisuelles. Ces normes se présentent sous une forme globalement explicite. Toutefois, les fréquences de balayage vertical continuent de prêter à confusion. Par exemple, la norme 1080/60i implique une fréquence de 60 trames entrelacées par seconde pour un total de 30 images. La norme 1080/30P correspond donc à une fréquence de 30 images par seconde soumises à un balayage de type progressif.

En principe, le dernier chiffre indique toujours le nombre de rafraîchissements verticaux par seconde. Toutefois, le tableau 3 (ci-dessous) utilise une méthode différente. Il définit les fréquences d'images (nombres d'images complètes), puis le type d'image (entrelacée ou progressive). Dans ce tableau, le code de fréquence d'images 5 équivaut à 30 Hz, ce qui correspond à 30 rafraîchissements verticaux pour des images progressives et à 60 rafraîchissements verticaux pour des images entrelacées. Attention !

Pour indiquer la cadence d'image, on utilise deux types :

- 25p : désigne 25 images pleines par seconde

- 50p : désigne 50 images pleines par seconde

Pour la haute définition, on utilise deux standards :

- 720p : désigne 1280x720 pixels en balayage progressif

- 1080p : désigne 1920x1080 pixels en balayage progressif

Une vidéo entrelacée aura une précision inférieure à une vidéo progressive car les images sont affichées par trame. Le mode progressif intéresse particulièrement les cinéastes car il restitue la texture de la pellicule 35 mm.

Les caméscopes dotés d'un mode progressif sont peu nombreux sur le marché grand public, mais c'est un secteur d'avenir qui se développe. On peut citer le Panasonic AG-DVX100AE dont le système progressif permet une définition absolument exceptionnelle de l'image.



Formats vidéo et échantillonnage...and CO ! Le balayage progressif pour une image encore plus fine



Affichage des trames impaires d'une image lors d'un premier 1/50 de seconde



Affichage des trames paires d'une image lors du 1/50 de seconde suivant

Pour bien comprendre de quoi il s'agit, penchons-nous sur le bon vieux téléviseur à tube qui traîne peut-être encore dans votre salon. Avec un tube cathodique traditionnel, le faisceau d'électrons qui recrée l'image utilise un balayage alterné ou "entrelacé" pour reconstituer l'image. En clair, cette dernière est affichée en deux temps, en deux demi-images appelées "trames" : la première est constituée des lignes impaires (premier balayage), la deuxième étant constituée des lignes paires (deuxième balayage).

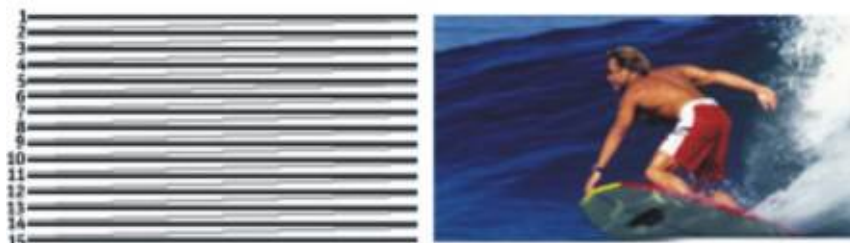
Chaque balayage se produit 25 fois par seconde en Europe et 30 fois en Amérique ou au Japon, soit un total de 50 ou 60 balayages chaque seconde. Un rythme si rapide que la plus part des yeux ne font la différence du fait de la persistance rétinienne. Le résultat perçu est une image uniforme au lieu des deux moitiés d'image affichées réellement.

Amérique ou au Japon, soit un total de 50 ou 60 balayages chaque seconde. Un rythme si rapide que la plus part des yeux ne font la différence du fait de la persistance rétinienne. Le résultat perçu est une image uniforme au lieu des deux moitiés d'image affichées réellement.

Avec le balayage progressif appelé Progressive Scan en anglais, chaque image est affichée en une seule fois, en son intégralité, 50 à 60 fois par seconde. Le nombre de lignes visibles à l'écran à un instant donné est donc doublé. Cette technologie est apparue massivement dans la vidéo projection et les écrans numériques (plasma, LCD) pour lesquels on ne pouvait qu'afficher en une fois l'intégralité de l'image.

En progressif, les lignes qui composent l'image d'un tube cathodique sont beaucoup moins visibles. L'oeil perçoit des affichages complets, au lieu de moitiés, ce qui confère à l'image une impression de finesse, de densité supérieure ainsi que meilleure stabilité et fluidité également.

En contrepartie, votre téléviseur à tube doit "balayer" l'image deux fois plus, donc deux fois plus vite que précédemment, puisqu'il y a deux fois plus de lignes à afficher. Le surcoût d'une telle technologie lors de la fabrication des tubes justifie en grande partie la non-démocratisation de cette technologie, et que peu de téléviseurs acceptent les signaux progressifs



Affichage d'une image complète en progressif en 1/50 de seconde

Formats vidéo et échantillonnage...and CO ! Le balayage progressif pour une image encore plus fine

Le balayage progressif et le DVD

Si le balayage progressif constitue un atout pour la TVHD, il l'est déjà depuis un certain temps pour les lecteurs de DVD de salon. Presque tous sont capables de fournir un signal progressif. Diffusé par les sorties vidéo de qualité (composante YUV ou numérique HDMI), il ne peut être affiché que par des diffuseurs vidéo compatibles : écran plasma, LCD, vidéoprojecteurs et quelques rares téléviseurs à tube de dernière génération.

Pour les anciens postes analogiques, point de salut en raison des fréquences de balayage horizontal trop élevées (31,5 kHz) de ces lecteurs.

Dans le cas d'un lecteur de DVD, le mode "progressive scan" se double d'une fonction particulièrement utile aux cinéphiles : le circuit d'ajustement 24 images appelé dans le jargon technique "2:2 pulldown" pour les signaux PAL ou "3:2 pulldown" pour les signaux NTSC.

Pour comprendre de quoi il s'agit, il faut préciser que les images destinées à la vidéo (émissions de télé, concerts, reportages, ...) sont réalisées à la cadence de 50 à 60 demi-images distinctes par seconde, contrairement à celles du cinéma qui sont filmées à exactement 24 images par seconde. Les circuits "3:2 et 2:2 pull down" qui équipe les lecteurs de DVD à sortie progressive sont capables de faire la différence entre les deux natures de signaux (vidéo et cinéma) pour adapter l'affichage de manière optimale.

Pour de la vidéo, il va calculer les informations manquantes pour recréer 50 ou 60 véritables images à partir des 50 ou 60 trames d'origine.

Pour du cinéma, il va reconstituer les 24 images en éliminant les morceaux d'image redondants.

Un excellent exemple d'irrégularités visuelles dues à l'entrelacement se manifeste sur les travellings, ces longs mouvements de caméra panoramiques. Si vous regardez une scène avec de nombreux travellings sur un téléviseur sans ajustement "2:2 ou 3:2 pulldown", avec un lecteur de DVD classique à balayage entrelacé, vous verrez ces artefacts horizontaux, ces saccades courir le long des objets verticaux (poteaux, humains, etc.) se déplaçant horizontalement.

Une autre raison majeure explique pourquoi les lecteurs de DVD à balayage progressif offrent des images de nettement meilleure qualité : ils travaillent l'image avant même de la transmettre au diffuseur vidéo, prenant tout le temps qui nécessaire pour détecter le type d'image à désentrelacer et avec quelle méthode. Désentrelacer dans le diffuseur vidéo lui-même ne laisse pas autant de temps - l'image aurait alors du retard sur le son.



Attention aux faux modes progressifs

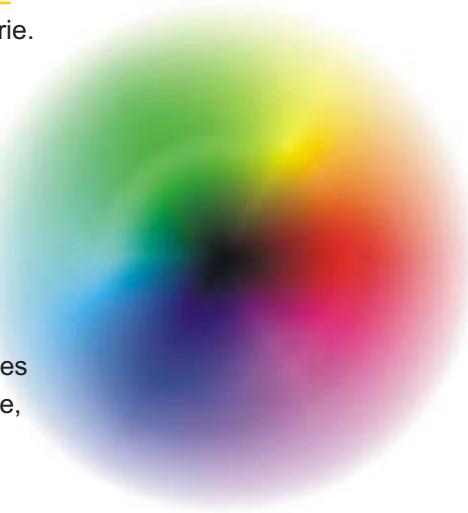
Certaines marques comme Sony et Canon intègrent un mode progressif dans leurs caméscopes. Or il ne s'agit que d'une fonction gadget destinée à extraire des images fixes désentrelacées de la cassette en guise de photo.

Utilisant une partie du capteur, elle élargit le champ de vision mais verrouille aussi des fonctions comme le mode 16/9, le stabilisateur d'image numérique et saccade terriblement l'image.

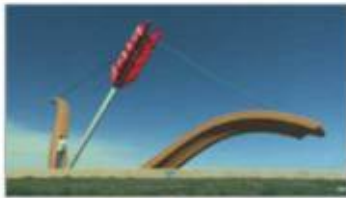
Formats vidéo et échantillonnage...and CO !

Palette chromatique

Gamme de couleurs disponibles dans un système d'imagerie. Les luminophores rouge, bleu et vert des écrans de télévision et les dispositifs de sélection de couleur RVB à couplage de charge ou les puces CMOS des caméras définissent les limites d'affichage des couleurs. Ces limites sont désignées par le terme « palette chromatique ». De nombreux procédés interviennent entre la capture d'image sur caméra et la visualisation sur écran. La plupart de ces procédés se basent sur le format vidéo composante 4:2:2. Toutefois, certaines combinaisons de valeur de composantes ne correspondent à aucune valeur RVB valide (par exemple, les combinaisons où Y est associé à une valeur nulle). Les équipements générant des images directement dans l'espace colorimétrique composante (comme certains engins graphiques) peuvent produire des images dépassant les limites de l'espace colorimétrique RVB et les limites imposées par les normes PAL et NTSC.

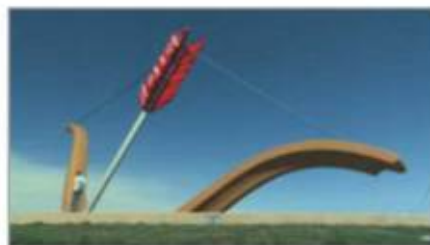


RGB



Ce type de situation peut entraîner une surcharge des équipements, notamment des transmetteurs, parfois équipés d'une fonction de désactivation automatique visant à prévenir tout risque d'endommagement. Certains équipements permettent de visualiser les zones de couleur dépassant les limites de palette chromatique de manière à les retoucher avant l'apparition des problèmes.

YUV



Formats vidéo et échantillonnage...and CO !

Pixels carrés

Les pixels carrés désignent un format d'affichage dans lequel les pixels décrivent une zone carrée de l'image affichée. Ce type de format caractérise notamment les normes de diffusion HD dans lesquelles les formats d'image décrivent la longueur de ligne (nombre de pixels par ligne) et le nombre de lignes, pour un rapport exact de 16:9 (qui correspond également aux proportions d'affichage des images).

Certains types de pixels utilisés dans le cadre du format HD ne sont pas carrés. Le format HDCAM, très répandu à l'heure actuelle, sous-échantillonne les lignes HD de 1 920 pixels et réduit ainsi la luminance à 1 440 échantillons. Il s'agit là d'une fonction réservée au fonctionnement interne de l'enregistreur : les données entrantes et sortantes sont en effet constituées de pixels carrés. Sur le même principe, le format 1080i HDV(2) se base également sur une luminance à 1 440 échantillons par ligne.

Globalement, la pixellisation des images générées par ordinateur repose sur le format carré, ce qui n'est pas le cas des images de télévision HD numérique. Ce facteur est par conséquent déterminant lors des transferts de données entre différentes applications ou du traitement de la proportion des images (préservation des formes circulaires).



Formats vidéo et échantillonnage...and CO !

Quantification

La quantification se rapporte à l'échantillonnage : il s'agit du nombre de bits utilisés pour réaliser l'échantillonnage numérique d'un signal. En vidéo, la norme 8 bits est très répandue au niveau des produits grand public comme le DV. La vidéo HD utilise également la norme 8 bits. Le format 8 bits peut définir 28 soit 256 nombres ou niveaux assignés à des niveaux de luminosité d'image pour la conversion numérique d'enregistrements vidéo analogiques.

Pour une meilleure précision et une meilleure gestion des différents niveaux de traitement post-production, les applications vidéo de studio utilisent généralement un échantillonnage à 10 bits, générant ainsi 1 024 niveaux.

En principe, la distribution des niveaux entre les zones de lumière et les zones sombres s'effectue de manière linéaire (continue). Toutefois, dans le cas de la numérisation de films négatifs précédant l'intégration dans la chaîne intermédiaire numérique, la distribution s'effectue souvent sous forme logarithmique de manière à resserrer progressivement les niveaux vers les zones les plus sombres de l'image. En effet, les films négatifs comportent de nombreuses informations de contraste sur la scène d'origine, et les niveaux situés dans les zones sombres ou ombragées sont plus importants et plus visibles que ceux situés dans les zones de lumière. L'échantillonnage logarithmique redistribue les niveaux numériques disponibles en conséquence (d'où l'échantillonnage logarithmique sur 10 bits). Ce procédé est considéré aussi efficace que la quantification linéaire sur 13 bits.

NB : la quantification possède un autre sens.

YUV

Acronyme couramment employé pour désigner toute norme impliquant le format vidéo composante. Cette forme abrégée est souvent utilisée à outrance pour désigner le format vidéo composante analogique SD (Y, R-Y, B-Y). Y est correct, mais U et V correspondent à des axes de l'onde sous-porteuse couleur PAL modulés par des versions respectivement échelonnées et filtrées de B-Y et R-Y. Curieusement, ce terme est toujours utilisé pour décrire le format vidéo composante analogique HD, ce qui est doublement incorrect. L'utilisation de la lettre Y reste correcte, mais tous les codages HD sont numériques et n'impliquent aucunement les ondes sous-porteuses ou leurs axes. **A proscrire !**



Sous-échantillonnage

Dans un système d'échantillonnage numérique, le sous-échantillonnage désigne le procédé de réduction du nombre d'échantillons prélevés sur un signal analogique par rapport au nombre de pixels disponibles dans l'image numérique. De manière générale, le sous-échantillonnage permet de réduire la quantité de données utilisées pour former une image. Dans le système d'échantillonnage 4:2:2 utilisé en vidéo de qualité studio, chaque échantillon de luminance correspond à un pixel (représenté par le chiffre 4). En revanche, la fréquence d'échantillonnage des deux signaux de chrominance est réduite de moitié (un échantillon pour deux pixels). Ce procédé est appelé sous-échantillonnage de chrominance, terme fréquemment utilisé pour désigner les rapports d'échantillonnage en général (par exemple, 4:2:2, 4:1:1, etc.).

Vidéo composante

La plupart des téléviseurs numériques classiques prennent en charge la vidéo composante, c'est-à-dire un mélange de luminance (Y) et de couleur pure basée sur la différence de couleur des signaux R-Y et B-Y (analogique) ou Cr et Cb (numérique). Ces composantes sont dérivées du RVB proposé par les appareils d'imagerie ou de télécinéma, les caméras, les ordinateurs, etc.

Le recours à la vidéo composante s'explique notamment par le fait que ce format permet de compresser des images en couleurs. L'œil humain voit beaucoup plus de détails en luminance qu'en chrominance (zone de l'image correspondant à l'information de couleur). Une simple conversion de RVB en Y,

et de réduire le volume de bande passante, sans grands changements visibles sur l'image. Ce procédé est utilisé par les systèmes de codage couleur PAL et NTSC et a été mis en œuvre dans les signaux numériques SD et HD composantes.

Pour la vidéo numérique professionnelle, les signaux de différence de couleur sont habituellement échantillonnés à une valeur égale à la moitié de la fréquence de la luminance, comme pour l'échantillonnage 4:2:2. Il existe d'autres types d'échantillonnage numérique en composante, tels que le 4:1:1, utilisé pour le DV (offrant moins de détails), et le 4:2:0 utilisé pour le MPEG-2.

Y, Cr, Cb

Ces lettres désignent le format numérique de vidéo composante. Y, Cr, Cb correspond à la forme numérique de Y, R-Y, B-Y.



Formats vidéo et échantillonnage...and CO !

Cinéma numérique

D-cinéma et E-cinéma

Le terme D-cinema ou Digital Cinema, qui signifie cinéma numérique, désigne l'ensemble de la chaîne de production de la scène à l'écran, mais il caractérise plus précisément la distribution et la diffusion de ressources cinématographiques par des moyens numériques. Aucune règle absolue ne distingue le D-cinéma du E-cinéma, si ce n'est l'opinion selon laquelle les images de D-cinéma doivent être au minimum en 2K. Les formats SD et HD plus petits entrent dans la catégorie E-cinéma. Il n'en reste pas moins vrai que les projections HD impressionnent généralement le grand public.

Nouvelle norme de qualité des projections cinématographiques, la diffusion numérique se caractérise par sa fixité latérale et l'absence d'éraflures ou d'éclats. Contrairement à la pellicule, l'image numérique ne s'altère jamais et ce, quel que soit le nombre de projections. Les films numériques se distribuent sur disques ou sur réseaux, contrairement aux films 35 mm dont chaque copie, d'une valeur comprise entre 1 000 et 2 000 dollars, ne survit pas aux 200 projections. La production et la distribution des copies d'exploitation s'évaluent, pour les studios, à quelque 800 millions de dollars par an.

Le E-cinéma a pris de l'avance sur le D-cinéma et il a déjà prouvé sa viabilité comme format de support pour les principales fonctions.. Il facilite la production à bas prix d'annonces publicitaires locales et offre une plus grande souplesse en matière d'ajout de contenu télévisuel.

Parmi les progrès récents ayant permis l'avènement de la projection numérique, il faut compter le développement rapide de la haute résolution et les projecteurs numériques grand écran. Ces progrès s'articulent autour de trois technologies : D-ILA, DLP et SXRD.

Les normes D-cinéma ont récemment fait l'objet d'une recommandation de la Digital Cinema Initiatives.

DCI

Fondée en 2002 par un groupe de grands studios hollywoodiens, Digital Cinema Initiatives a établi une norme ouverte garantissant un haut niveau de performances techniques, de fiabilité et de contrôle de qualité en matière de cinéma numérique. Achevée en 2005, cette norme est actuellement mise en application par plusieurs fabricants. Parmi ses nombreuses recommandations, notamment sur la sécurité, la norme préconise l'utilisation des formats d'image 2K et 4K, ainsi que la compression JPEG 2000.

Production cinématographique numérique

La production cinématographique numérique désigne le tournage de films à l'aide de caméras électroniques. A cet effet, un certain nombre de caméras ont été conçues comme alternative au 35 mm : Viper de Thomson, la gamme CineAlta de Sony et DVCPRO HD de Panasonic. Elles produisent des formats HD, s'exécutent en mode 24i, filment dans une gamme de contraste plus vaste que les caméras de télévision et n'utilisent pas les courbes de correction gamma TV. Origin de Dalsa et D20 d'ARRI permettent d'obtenir de plus grandes images au format D-cinéma, respectivement de 4K et 3 018 x 2 200 de pixels actifs. La caméra D20 présente également des fréquences d'images comprises entre 1 et 60 images/seconde. Bien que ces caméras constituent une alternative aux caméras 35 mm, toute autre caméra vidéo peut être utilisée dans le cadre de la production cinématographique numérique.

DI (Digital Intermediate, intermédiaire numérique)

Le DI représente l'alternative numérique au processus photochimique traditionnel, qui produit les internégatifs de la copie d'exploitation d'un film à l'aide du négatif original de la caméra. Ce processus a toujours exigé de nombreuses étapes d'étalonnage colorimétrique afin d'harmoniser les prises pour la copie d'exploitation finale. Pour cette raison, les multiples atouts du DI font de plus en plus l'unanimité. Selon le système employé, le DI peut être instantané, interactif et projeté sur grand écran. Il peut aussi inclure du son. Enfin, il permet de modifier à volonté l'étalonnage de l'internégatif numérique étalonné et monté, avant la copie numérique finale. Ainsi, l'étalonnage peut s'effectuer sur le matériel monté, déjà doté de toutes les prises d'effets. Il est également possible de produire des bobines entièrement étalonnées, au lieu d'appliquer des finitions lors de la fabrication des copies d'exploitation

Formats vidéo et échantillonnage...and CO !

Cinéma numérique

La première étape du traitement DI consiste à numériser la pellicule 35 mm. Le 2K et l'échantillonnage logarithmique sur 10 bits RVB (4:4:4) utilisés permettent généralement de numériser dans les moindres détails les zones de lumière et d'ombre de la pellicule et ainsi de conserver la netteté et le contraste d'origine. La latitude de contraste offre plus de liberté au moment de réaliser l'étalonnage ultérieur. La numérisation du métrage, qui peut se révéler onéreuse, n'est pas requise pour les prises réalisées avec une caméra numérique.

D-ILA

Acronyme de Direct-Drive Image Light Amplifier. Cette technologie utilise une puce CMOS réfléchissante à cristaux liquides permettant de moduler la lumière d'un projecteur numérique. Dans la course aux résolutions, JVC a fini par produire une matrice 2K (2 048 x 1 536) conforme à la recommandation SMPTE DC 28.8 qui préconise une résolution de 2 000 lignes pour le cinéma numérique.

La puce diagonale de 1,3 pouce contenant 3,1 millions de pixels répond numériquement au signal source. Le pas de 13,5 microns entre les pixels permet d'éliminer le bruit de bande et de produire ainsi des images claires, lumineuses et contrastées. Structure réfléchissante efficace, la technologie D-ILA permet de refléter plus de 93 % (ouverture) de la lumière des pixels.

Cinéma DLP

Il s'agit de l'application de la technologie DLP de Texas Instruments à la projection cinématographique. Une attention particulière a été apportée à ce format afin de produire des rapports de contraste et de luminosité élevés sur grand écran. Les Dark Chips ont joué un rôle important, en permettant de réduire de manière considérable la lumière réfléchie superficielle issue des micromiroirs numériques (DMD). Pour cela, il a fallu supprimer la propriété réfléchissante de l'ensemble des matériaux de base, à l'exception des faces des miroirs. En outre, une lampe de projection normale produit un niveau de lumière pouvant atteindre 12 ft/l sur un écran d'environ 18 mètres.

DLP

Acronyme de Digital Light Processing, traitement de la lumière numérique. Cette technologie de projection numérique de Texas Instruments Inc. s'appuie sur l'utilisation de micromiroirs numériques (DMD) et s'applique aussi bien à la télévision (HD compris) qu'au cinéma (voir Cinéma DLP ci-dessous). Les puces DMD intègrent une matrice de miroirs microscopiques, orientables de +/- 10 degrés, réfléchissant ou non la lumière de la lampe à travers la lentille du système de projection. Doté d'un temps de réponse d'environ 10 microsecondes, ces miroirs font varier très rapidement la réflexion de la lumière à travers la lentille, créant ainsi des niveaux de gris. En vidéo, chaque champ est sous-divisé en intervalles temporels (temps de bit). Ainsi, pour de la vidéo 8 bits, ce sont 256 niveaux de gris qui sont produits. Un prétraitement adapté permet de projeter directement des images numérisées.

Obtenu par microfabrication, la matrice est créée à partir d'un circuit intégré SRAM CMOS traditionnel. Pour la vidéo SD, les matrices comportent quelque 442 368 miroirs et 768 x 576 pixels. Pour les projections HD et D-cinéma, l'utilisation de DMD 1 280 x 1 024 semble la plus répandue. L'opinion partagée est que la qualité obtenue est aussi bonne que celle de la projection analogique. Texas Instruments envisage de commercialiser très prochainement une puce de résolution supérieure à 2 000 pixels.

Si toute l'attention se porte sur les puces DMD, il ne faut pas oublier pour autant la technologie qu'elles renferment, notamment le "degamma", procédé consistant à supprimer la correction gamma du signal afin de s'adapter à la linéarité de l'affichage DMD. Habituellement, une table de conversion LUT (Look Up Table) permet de convertir des plages données de valeurs de signal.

HD RVB

En règle générale, la télévision utilise la vidéo à composantes 4:2:2 (Y,Cr,Cb). Le RVB 4:4:4 permet d'obtenir une qualité légèrement supérieure. De nombreuses caméras cinéma numériques offrent ce format de sortie adapté à l'échantillonnage aussi bien linéaire que logarithmique. La taille d'image HDTV 1 080 x 1 920 est proche de celle projetée en 2K. On peut donc considérer le HD RVB comme un croisement entre un format télé et cinéma, qui d'une part, tire profit des équipements TV rapides et économiques et d'autre part, garantit une qualité à la hauteur de la projection analogique (celluloïde).

Formats vidéo et échantillonnage...and CO !

Cinéma numérique

OCN

Acronyme de Original Camera Negative. De part sa conception, le négatif original de la caméra, ou OCN, propose une vaste gamme de contraste. Il doit cependant être manipulé avec soin pour éviter d'être endommagé. Pour réaliser un programme, vous pouvez passer par traitement DI en numérisant l'OCN ou utiliser la chaîne intermédiaire photochimique en copiant l'OCN afin d'obtenir un interpositif.

SXRD

Acronyme de Silicon X-tal Reflective Display (X-tal étant l'abréviation de cristal), SXRD désigne la technologie d'affichage de Sony adaptée à la projection numérique. Elle doit sa notoriété au fait qu'elle a été à l'origine de la première taille 4K (4 096 x 2 160 pixels) viable incorporée aux projecteurs Sony SXRD. Cet affichage à cristaux liquides réfléchissant a également été conçu pour améliorer le contraste, accélérer la fréquence d'images jusqu'à 200 i/s, réduire le maculage et allonger la durée de service.

Montage et post-production

La sélection et le montage des prises de vue film et vidéo s'effectuent désormais à l'aide de systèmes de montage non linéaires. L'avènement d'équipements numériques performants et du montage non linéaire est à l'origine de l'essor de la post-production. La correction en post-production est souvent plus économique qu'un nouveau tournage plateau.

On distingue 2 types de matériel :

·les bancs de montage dit "linéaires" ou "régies multimachines" équipés au minimum d'un magnétoscope lecteur et d'un second, enregistreur

·les bancs de montage dit "virtuels" : le montage est alors effectué via un logiciel sur un ordinateur ou une station dédiée.

Le montage linéaire

Le montage linéaire est historiquement la première forme de montage vidéo.

Cela consiste à utiliser deux magnétoscopes : un lecteur et un enregistreur, à mettre un support vide dans l'enregistreur (cassette) et y copier à la suite, de façon linéaire, les parties que l'on a sélectionné sur la source. Ce type de montage était l'unique moyen d'assembler des images jusque dans le début des années 1970 et la technique du montage linéaire à été perfectionnée jusque-là.

- Ajout de console de montage (éditeur) télécommandant lecteurs & enregistreurs
- Possibilité d'utiliser plus d'une source
- Possibilité de mixer le son (par exemple ajouter un fond sonore au son d'ambiance)
- Utilisation de
 - mélangeur vidéo permettant des effets basiques tels que l'
 - incrustation sur fond bleu ou par cache, le
 - fondu et toutes sortes d'autres transitions.

L'ajout de ces différentes fonctionnalités prend de la place et de plus en plus les salles de montages ressemblent à des cockpits d'avions. Le terme de cinéma "Banc de montage" est récupéré par la télévision.

Le montage linéaire est encore couramment utilisé pour sa rapidité et sa fiabilité. Mais avec l'arrivée en force de l'informatique, de nouvelles possibilités s'offrent aux monteurs.

Le montage non-linéaire

Le montage non-linéaire, ou "montage virtuel", a été rendu possible en vidéo grâce à l'avènement de l'informatique. Désormais les images et le son se placent sur l'ordinateur (plus précisément sur son disque dur) avant d'être copiés sur le support de destination. Par analogie, on peut comparer le montage non-linéaire à un traitement de texte informatique et le montage "linéaire" à une mise en page par dactylo. L'insertion d'une nouvelle phrase dans un texte déjà tapé à la dactylo nécessite une restructuration de la mise en page plus ou moins fastidieuse, ce qui n'est plus le cas en traitement de texte informatique.

Il est désormais possible de déplacer des plans ou des séquences en cours de montage, comme en montage traditionnel en pellicule, chose difficilement réalisable dans le cas du montage linéaire. Mais cela n'est qu'un des nombreux avantages que présente le montage non-linéaire.

Formats vidéo et échantillonnage...and CO ! Montage et post-production

Avantages du montage non-linéaire

- Permet de déplacer les séquences à volonté sur la piste de montage.
- En montage linéaire le déplacement d'un plan ou d'une séquence ne pose aucun problème si la séquence remplacée fait la même durée que la nouvelle séquence, en revanche si le "trou" est trop petit (trop court en fait) la séquence de remplacement déborde sur la suivante et oblige à déplacer toute la partie qui se situe après la modification. En montage non-linéaire cette perte de temps n'existe pas puisqu'on ne déplace les images que virtuellement contrairement au montage linéaire qui les déplace physiquement à chaque "coupe".
- Permet d'utiliser plus d'une piste de montage, cela offre une autre palette d'avantages :
 - Possibilité de faire du montage multi-couches.
- Cela revient à surimposer plusieurs images sur le même écran avec des niveaux de transparence différents. Cette méthode bouleversera le monde du montage en particulier dans les Vidéo-clips où de véritables artistes donneront au montage non-linéaire ses lettres de noblesse.
- Possibilité d'effectuer des transitions plus élaborées qu'avec un banc de montage linéaire.
 - Possibilité d'incorporer des effets spéciaux (compositing, matte painting) sur les images.
 - Possibilité d'incorporer des graphismes, des textes ou tout élément et de les animer.
(Cela était déjà possible sur banc linéaire mais infiniment plus long et compliqué)
 - Les possibilités n'ont comme limite que l'imagination et les capacités des machines sans cesse en évolution.

Inconvénients du montage non-linéaire

- Désormais les images et le son doivent être enregistrés sur l'ordinateur avant tout travail, c'est la "capture" ou officiellement "l'acquisition".
- Une perte de temps considérable que l'on peut optimiser avant la phase de montage par un dérushage : on ne sélectionne que les séquences qui nous intéressent, le montage n'en sera que plus rapide car on sait alors de quelles images on dispose et quelles sont leur qualité effective.



Formats vidéo et échantillonnage...and CO !

Ecran bleu

Le tournage sur écran ou fond bleu permet de découper et d'incruster des objets sur des arrière-plans différents. L'image de fond doit être entièrement bleue et les éléments de premier plan à incruster ne doivent pas contenir de bleu, pour faciliter la dérivation du signal d'incrustation destiné à la découpe des objets. Il est également important de prendre en compte le remplissage couleur des bords des objets. Par exemple, si l'objet est placé dans une forêt, il sera plus judicieux d'utiliser un fond vert. Grâce aux procédés actuels de correction et de traitement des couleurs, les professionnels disposent d'un plus vaste choix de couleurs et peuvent désormais améliorer les prises médiocres. Malgré tout, la phase de post-production peut se révéler plus laborieuse.

La précision du signal d'incrustation dérivé des prises sur fond bleu dépend de la résolution et de l'exactitude des informations chromatiques. Contrairement aux équipements SD qui, comme le fameux Betacam numérique ou le DVCPRO 50, peuvent enregistrer de la vidéo échantillonnée en 4:2:2 à un taux de compression 2:1 ou 3:1, la plupart des appareils HD proposent une qualité inférieure avec des caméscopes 100-140 Mb/s, où la faible bande passante de chrominance peut limiter l'efficacité de l'incrustation HD. Le HDCAM SR fait figure d'exception. En effet, il permet un échantillonnage à 440 Mb/s sur 10 bits avec un échantillonnage 4:2:2 (voire 4:4:4) et une compression sans perte.



Incrustation en chrominance

Processus de dérivation et d'utilisation d'un signal d'incrustation formé à partir de zones d'une couleur donnée appartenant à une image (généralement le bleu, parfois le vert).

CSO

Colour Separation Overlay, superposition par séparation des couleurs. Synonyme d'incrustation en chrominance.

Correction colorimétrique

Autrefois, procédé de réglage chromatique visant à harmoniser les couleurs de plusieurs images ou à donner un aspect particulier à une image.

En télévision, la correction des couleurs en HD et SD est devenue un procédé hautement sophistiqué pouvant inclure la retouche des couleurs secondaires, par exemple, sur des zones d'une image ou des gammes de couleurs spécifiques. Il est donc possible de changer la couleur d'une voiture dans une annonce publicitaire. En fonction des équipements, cette opération peut s'effectuer de manière interactive et en temps réel. En quelques instants, des ajustements précis permettent d'obtenir des résultats de grande qualité.



Formats vidéo et échantillonnage...and CO !

Composition (montage vertical en couches superposées)

Processus consistant à ajouter des couches de vidéo statique ou animée pour créer une scène. Il fait appel à l'incrustation et à la correction des couleurs, et requiert de nombreux outils, notamment un générateur d'effets vidéo pour le redimensionnement et le positionnement. Cette opération impliquant généralement l'ajout de nombreuses couches, il est recommandé d'utiliser des équipements

non linéaires et de la vidéo non compressée afin d'éviter les pertes de génération. Les nouvelles technologies maintenant très pointues sont un élément clé de la production moderne aussi bien pour le film que pour la télévision – permettant de réduire les coûts tout en apportant de nouvelles possibilités et de nouveaux effets .



DS Nitris

Solution vedette de montage et d'effets d'Avid Technology pour les résolutions HD et film. Lancée en septembre 2000, elle se fonde sur la fameuse version 4 du code DS (Digital Studio). Entièrement basée sur des composants logiciels, à l'exception des opérations d'E/S, la version d'origine ne disposait pas de l'accélération matérielle. Désormais, le matériel Nitris DNA comble cette lacune en tirant profit des progrès constants réalisés en matière de vitesse de traitement des processeurs.

Le système est pris en charge par la plupart des fabricants de composants et n'est pas dépendant de la résolution. L'importation transparente des fichiers d'effets OMF multicouches à partir de produits tels que Avid Media Composer ou Pro Tools de Digidesign permet d'établir un lien efficace entre les opérations offline et online.

DTF/DTF2

Nom du format de cassette numérique (Digital Tape Format) de Sony offrant une capacité de stockage de données élevée (jusqu'à 200 Go) sur des cartouches d'un demi pouce. Ce format est souvent utilisé pour stocker de la vidéo numérique (HD par exemple) et la mettre à la disposition des clients sur un réseau de post-production.

EDL

Acronyme de Edit Decision List, liste des décisions de montage. Ce sont les informations qui décrivent comment les plans doivent être montés, par exemple pour passer du offline au online, ou quelles opérations ont eu lieu lors du processus de montage.

Conçues avant l'avènement du montage non linéaire, les EDL n'ont pas su s'adapter aux progrès apparus dans le domaine du numérique (générateurs d'effets vidéo, incrustation, correction des couleurs, etc.). Pourtant, leur utilisation en tant que méthode de communication des principales décisions de montage (coupures, fondus, effets de volet, ralentis, etc.) n'a pas connu le déclin prévisible. Les formats les plus usités sont le CMX 3400 et le CMX 3600.

Plus récemment, de nouvelles initiatives (AAF et OMF) ont répondu aux besoins actuels de la production. Par exemple, la norme OMF permet le transfert de toutes les données décisionnelles entre les opérations offline et online.

Formats vidéo et échantillonnage...and CO !

Essence

En télévision, désigne le matériel essentiel qui apparaît sur l'écran et sort des hauts-parleurs, vidéo, audio et texte. Il s'agit des éléments enregistrés qui peuvent être incorporés par montage, mixage ou composition d'effets

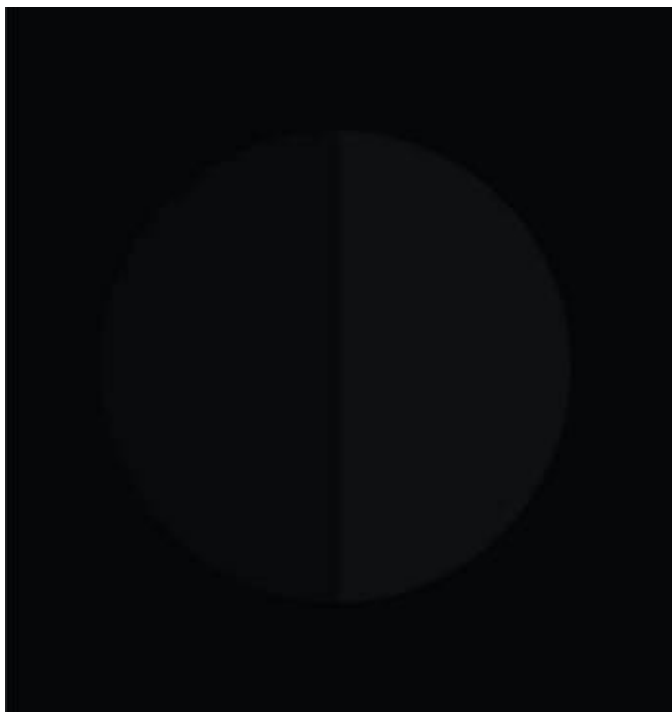
Gamma (correction)

Le gamma décrit la différence entre la courbe de transfert de luminosité des périphériques de source vidéo, tels que les capteurs CCD des caméras, et la réponse des périphériques d'affichage, généralement les tubes cathodiques. La correction gamma est habituellement appliquée aux signaux R, V et B de la vidéo source dans le cadre du traitement interne des caméras. Elle est nécessaire pour rendre le signal vidéo imperméable au bruit atmosphérique lors des transmissions analogiques "en liaison aérienne par onde". En outre, l'utilisation plus récente de nouveaux systèmes d'affichage, tels que les écrans plasma, LCD et DLP, dotés de technologies et gammas très différents, exige également ce type de correction pour satisfaire leur caractéristiques de transfert.

Par exemple, la technologie DLP se base sur les DMD, périphériques constitués de millions de micro miroirs à modulation temporelle. La quantité de lumière qu'ils réfléchissent sur l'écran est fonction de la durée de service en activité. Ainsi, les systèmes DLP programment le gamma d'affichage pour tout niveau de luminance donné en réglant la durée d'exposition à partir d'une table de conversion (LUT).

Les composants ou couleurs corrigés sont accompagnés d'une prime, par exemple : R', G', B' et Y', Cr', Cb'. La plupart des entrées de ce glossaire se référant au signal corrigé en gamma, les primes n'ont pas été incluses pour faciliter la lecture.

Intensité linéaire	$I =$	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
(Couleur HTML)	#000000	#555555	#888888	#999999	#B0B0B0	#C1C1C1	#CFCFCF	#DDDDDD	#E9E9E9	#F4F4F4	#FFFFFF	
Encodage linéaire	$V_S =$	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
(Couleur HTML)	#000000	#191919	#333333	#4C4C4C	#666666	#7F7F7F	#999999	#B2B2B2	#CCCCCC	#E5E5E5	#FFFFFF	



RGB values apply to large image, thumbnail exaggerated for clarity



0,0,0
6,6,6
15,15,15

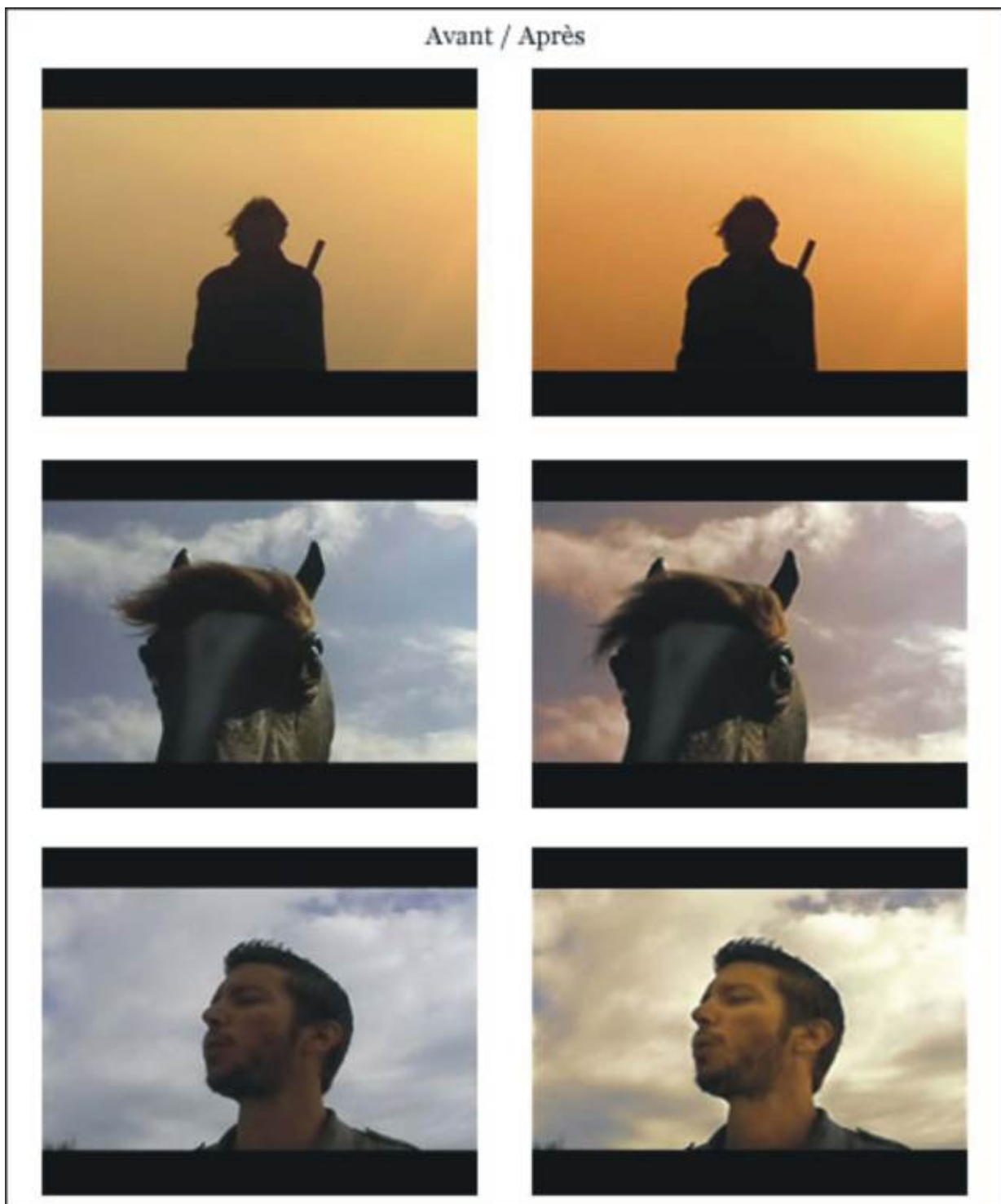
Formats vidéo et échantillonnage...and CO !

Étalonnage

L'étalonnage colorimétrique, également appelé correction colorimétrique, consiste à régler la couleur d'un plan enregistré. Cette opération impliquant des ajustements d'une extrême précision requiert des compétences très poussées. Il n'est généralement pas nécessaire d'étalonner les prises enregistrées en télévision, car toutes les caméras du programme télé sont harmonisées. Cependant, si le tournage a lieu sur plusieurs jours avec des caméras isolées ou si le montage implique le mélange de plusieurs

sources, l'étalonnage permet de donner la même apparence de couleurs aux différentes prises.

L'étalonnage primaire est appliqué à l'ensemble de l'image. L'étalonnage secondaire permet d'ajuster la couleur d'une zone spécifique de l'image, telle qu'un objet, ou d'affecter une gamme de couleurs précise (modifier le vert des feuilles en nuances automnales pour changer la saison, par exemple). La définition de la zone à modifier implique une incrustation.



Formats vidéo et échantillonnage...and CO !

Incrustation

Terme général désignant le processus qui consiste à placer un élément ou une partie d'une image sur une autre image (du texte sur de la vidéo par exemple). Version vidéo du cache en film, l'incrustation implique des opérations en direct faisant appel à des outils interactifs.

Cette procédure s'effectue en deux temps : le signal d'incrustation est d'abord dérivé, puis réappliqué pour produire le résultat escompté. En haute définition, il est impératif que les résultats soient convaincants et précis. Le recours croissant à la composition exige d'excellentes compétences en incrustation pour que les éléments incorporés (décors, objets, acteurs) s'intègrent harmonieusement à l'image d'origine.

L'introduction de la technologie numérique et du montage non linéaire online a participé à l'essor rapide des outils d'incrustation. Si les ressources utilisées ont été créées électroniquement (graphiques ou illustrations, par exemple), le signal d'incrustation est fourni avec la vidéo. Sinon, il existe des moyens élaborés pour le dériver.

Habituellement, les objets sont photographiés sur un écran bleu ou vert, dont la couleur définit le signal d'incrustation. En réalité, la couleur d'incrustation déborde sur l'objet et des techniques de détournage doivent être appliquées. Les contours de l'élément incrusté exigent généralement un travail minutieux. Un soin particulier doit en effet être apporté afin d'adoucir les contours entre l'objet et l'arrière-plan et de rendre les contours plus naturels à l'aide de fondus.

Des techniques plus poussées permettent d'incruster des éléments translucides tels que la fumée, le brouillard et le verre. Elles utilisent souvent un procédé de mélange non additif qui équilibre la luminance du premier plan et celle de l'arrière-plan.

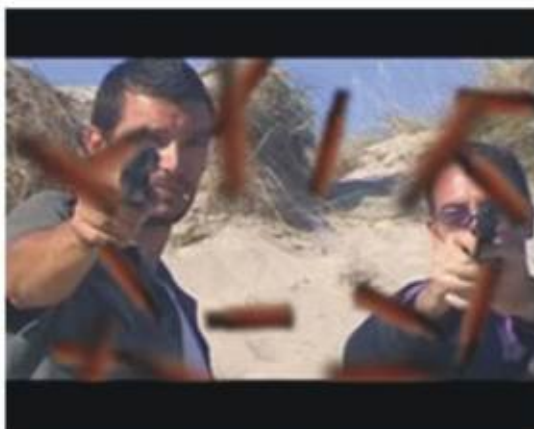
Ces nouvelles techniques d'incrustation numérique ont considérablement contribué à l'essor du cinéma numérique. Leur efficacité a révolutionné le monde de la production, la simplification des prises et la diminution des tournages en extérieur ayant permis de réduire considérablement les coûts.



Etape 1 : Merci Google Images



Etape 2 : composition du calque douilles



Etape 3 : fusion des calques



Etape 4 : étalonnage

Dans les systèmes numériques, l'incrustation correspond à un signal de bande passante complète (comme Y, luminance) et est souvent stockée avec sa vidéo de premier plan. Les systèmes non linéaires sur disque permettent de stocker et de lire l'ensemble vidéo + incrustation en une seule opération, sinon cela nécessiterait deux magnétoscopes.

Métadonnées

Les métadonnées sont des informations concernant les données de base. L'essence, c'est-à-dire la vidéo et l'audio, n'est pas grand-chose sans les informations relatives au montage et aux droits. Sur le long terme, les métadonnées permettent également de tirer un meilleur parti des archives.

Elles fournissent des informations sur le lieu, la date/l'heure (timecode) et la méthode employée pour une prise, ainsi que sur le détenteur des droits, le procédé utilisé ou à utiliser lors des phases de post-production et de montage, et enfin sur la destination suivante. Associées au format audio AES/EBU, les métadonnées décrivent la fréquence d'échantillonnage. En AC3, elles facilitent la gestion des basses fréquences et la création de mixages stéréo.

Contrairement aux essences vidéo et audio, les métadonnées sont souvent perdues pendant le processus de production. Avid, à travers le format OMF et l'association AAF, a beaucoup œuvré pour résoudre ce problème dans le cadre du montage et de la post-production.

Photoréalisme

Terme qui décrit le matériel réalisé artificiellement semblant avoir été créé à l'aide d'une caméra. Le photoréalisme s'applique aux objets créés à l'aide d'un ordinateur, mais aussi aux images composées à partir d'éléments filmés. Pour préserver l'illusion, un soin particulier est apporté aux détails tels que les ombres, la réflexion et l'incrustation. La résolution et la netteté des images cinéma HD rendent cette tâche d'autant plus difficile que les détails, y compris les erreurs, sont plus facilement perceptibles.

MXF

Standardisé par la spécification SMPTE 377M, le format MXF (Material eXchange Format) a le soutien du Pro-MPEG Forum. Conçu pour l'échange de ressources entre serveurs de fichiers, bandes continues et archives numériques, il contient habituellement une séquence complète, qui peut comprendre une séquence de clips et des segments de programmes.

Dérivé du modèle de données AAF, il s'intègre parfaitement à ses fichiers et permet ainsi de rapprocher les transferts sur bande et sur fichier. Il facilite le passage des ressources de la phase de post-production basée sur les fichiers AAF à la phase de lecture en transit sur les réseaux standard. Cette configuration permet d'élargir les chemins d'accès aux métadonnées et aux essences, de sorte que les deux formats passent ensemble de la phase de création de contenu à la phase de diffusion.

Le corps MXF renferme le contenu (vidéo non compressée, DV, MPEG, par exemple) accompagné d'une séquence entrelacée d'images, chacune avec son audio et ses données essentielles, plus les métadonnées liées à l'image.

Plug-ins ou modules externes

Terme générique s'appliquant aux composants logiciels pouvant s'ajouter aux applications existantes afin d'en améliorer les fonctionnalités. Les plug-ins permettent souvent d'ajouter de nouveaux effets et de nouvelles fonctions aux systèmes audio et vidéo non linéaires.

Timecode

Conçu pour la production télé, le timecode, ou code temporel, est une référence chronologique de 24 heures indiquant les heures, minutes, secondes, images et trames. Exemple :

10:32:24:16

Généralement enregistré avec la vidéo, il constitue la première référence pour le dérushage et le montage. Les listes EDL fonctionnent sur le timecode. Relativement simple avec les fréquences d'images 25 et 50 Hz, il devient plus complexe avec les fréquences 30 et 60 Hz. En effet, pour des raisons historiques, l'ensemble des images de ces fréquences a subi un facteur de décalage de 1000/1001, générant des valeurs de type 29,97 et 59,94 Hz. Pour rattraper ce décalage et atteindre les fréquences arrondies de 30 et 60 Hz, une image sur mille est supprimée. Ce saut d'image (drop-frame, en anglais) se calcule en timecode drop-frame.

Compression video : concepts



1:1



1:5



1:10



1:20



1:50



1:100

La compression vidéo permet de réduire la quantité de données ou la largeur de bande passante utilisée pour la description des images cinématographiques. La vidéo numérique nécessite une quantité importante de données. Durant l'ère de la SD, de nombreuses méthodes de réduction du volume des données numériques ont donc été développées. La HD nécessite jusqu'à six fois plus de données à 1,2 Gbits/s et 560 Go par heure de stockage. Le besoin en compression se fait donc plus pressant que jamais.

Compression : introduction et généralités

Le type et le niveau de compression dépendent du domaine d'application. Les équipements destinés au marché de la consommation (DVD, transmission, etc.) disposent d'une bande passante relativement faible et utilisent donc en principe un niveau de compression très élevé (faible débit). Dans le domaine de la production et du montage en ligne, le niveau de compression est bien inférieur (débit plus élevé), car la qualité de l'image doit être conservée tout au long du processus d'élaboration de la bande originale.

Les procédés de compression vidéo reposent tous sur le principe de suppression des informations jugées superflues, appelées détails d'image « redondants ». Cette technique s'applique aussi bien aux images fixes qu'aux métrages vidéo et cinématographique. Plusieurs procédés peuvent être utilisés simultanément. La technologie numérique a permis le recours à des méthodes complexes, par la suite intégrées dans des puces de compression économiques produites en série.

Tout d'abord, notre perception des couleurs (la chrominance) n'est pas aussi développée que pour le noir et le blanc (la luminance). La résolution couleur est donc réduite de moitié par rapport à celle de la luminance (par exemple, 4:2:2). Ce procédé s'utilise pour la télévision (NTSC, PAL et numérique). De même, la perception des détails à faible contraste est inférieure à celle des objets de plus grande taille dont le contraste est plus important. Pour ce faire, un procédé appelé DCT décompose les blocs de 8 pixels de côté des images numériques en différentes fréquences et amplitudes

Compression video : concepts

permettant ainsi de réduire (quantifier) les coefficients DTC (fréquences et amplitudes) et donc la quantité de données. Ce procédé intervient dans la plupart des méthodes de compression vidéo numérique utilisées à l'heure actuelle, notamment dans la compression AVR, DV, HDV, JPEG (à l'exception de JPEG2000) et les *images I* des formats MPEG-1, 2 et 4 et Windows Media 9. Les images sont ensuite retraitées à l'aide d'un procédé de compression exclusivement mathématique appelé codage Huffman (procédé permettant de réduire les données répétées).

Les compressions MPEG-2 et plus récemment MPEG-4 ajoutent une couche de compression en analysant les modifications d'une image à l'autre grâce à l'étude des mouvements des *macroblocs* de 16 pixels de côté. Seules les données relatives aux mouvements (appelées vecteurs cinétiques) sont transmises. Ces vecteurs constituent des images prédictives (B et P) contenant pour une durée identique beaucoup moins de données que les images I. En comparaison, la fréquence d'envoi des images entières (images I, plus de données) à la seconde est très limitée. La compression MPEG-2 s'utilise dans toutes les formes de transmission numérique au format DVD et HDV. La compression MPEG-4, plus évoluée et plus efficace, est désormais utilisée pour certains services HD et sera appelée à se répandre très largement dans le cadre du développement des services de télévision nouvelle génération.

Ces différents procédés permettent d'obtenir des résultats intéressants. Toutefois, leur utilisation au niveau de la chaîne de production reste soumise à des impératifs de qualité. Plusieurs cycles de compression (compression/décompression) peuvent intervenir tout au long du processus de production et risquent donc de constituer un facteur d'erreur assez important. De plus, de nombreux procédés de compression se basent sur la perception humaine et peuvent se révéler inadaptés aux tâches de production, de post-production et de montage. C'est notamment le cas des processus nécessitant une qualité d'image supérieure aux limites de perception de l'œil humain (par exemple, les tâches d'incrustation et de retouche de couleur). Le rendu après décompression peut alors laisser apparaître certains défauts.

Codec

Le terme codec correspond à la forme abrégée de codeur/décodeur. Il fait généralement référence à un moteur de compression. Ce terme est source de confusion, car il est souvent utilisé pour désigner soit un codeur soit un décodeur.

Compression inter-image

Compression vidéo générant les images prédictives compressées à partir des informations de plusieurs images successives. La compression MPEG-2 avec un GOP supérieur à 1 constitue un exemple typique de compression inter-image. Le flux MPEG-2 contient un mélange d'images I et d'images prédictives de type B (prédiction bidirectionnelle) et de type P (prédiction simple). Les images prédictives ne peuvent pas être décodées séparément des autres images du GOP ; c'est donc l'ensemble du GOP qui doit être décompressé. Ce système de codage offre des performances satisfaisantes pour la transmission, mais ne possède pas la flexibilité nécessaire aux opérations de montage avancées (le montage s'effectue uniquement au niveau des limites du GOP). Il nécessite également une estimation du mouvement entre chaque image. Cette opération peut s'avérer à la fois très complexe et peu fiable, et générer des artefacts de blocs au niveau de l'image.

Compression intra-image (compression d'image I)

Compression vidéo effectuée sur la base des informations contenues dans une seule image vidéo. Toutes les informations permettant de recréer l'image sont donc contenues dans les données compressées correspondantes et fonctionnent indépendamment des images adjacentes. La compression vidéo intra-image facilite les tâches de montage qui peuvent s'effectuer au niveau des limites de chaque image sans nécessité de décodage ni de recodage. Les résultats obtenus suite à l'édition vidéo basée uniquement sur les images I constituent la première génération du montage. Les autres opérations (substitutions, fondus, mixages, génération d'effets vidéo de mouvement, etc.) peuvent s'effectuer au niveau du signal de bande de base. Pour cela, les données vidéo doivent dans un premier temps être décompressées.

Compression video : concepts

DCT

Discrete Cosine Transform (transformation en cosinus discrets).

Cette opération constitue la première étape de nombreux procédés de compression vidéo numérique, notamment la compression JPEG, MPEG-2 et MPEG-4. Elle consiste à convertir les blocs de 8 pixels de côté des images pour les retranscrire sous forme de fréquences et d'amplitudes. Les données obtenues ne sont pas forcément réduites. En revanche, une fois traitées, les informations deviennent compressibles. Plus la fréquence augmente, moins les détails de faible amplitude sont visibles. Les coefficients sont progressivement réduits, souvent jusqu'à atteindre une valeur nulle, de manière à correspondre à la taille de fichier requise par image (débit constant) ou au niveau de qualité souhaité. Ce processus de réduction, connu sous le nom de quantification, effectue la compression des données.

Pour les applications d'enregistrement magnétique, la taille de fichier est fixe et le procédé de compression doit pouvoir occuper l'espace disponible sans dépasser le seuil limite. Ceci explique pourquoi le taux de compression ne constitue pas en soi une indication suffisante pour déterminer la qualité de l'image.

La transformation DCT intervient au sein d'une image et constitue par conséquent une compression intra-image (image I). Ce type d'opération s'inscrit dans le procédé de compression le plus utilisé à l'heure actuelle dans le secteur télévisuel.

Image I uniquement (Image I)

Forme abrégée d' *image intra* uniquement.

Une originalité de JPEG 2000 est d'inclure des outils de résistance aux erreurs de transmission. Le problème vient essentiellement du codeur arithmétique car un seul bit erroné entraîne le décodage d'une mauvaise séquence.

Par défaut, le codage arithmétique agit en effet sur un code-bloc. En cas d'erreur (un seul bit erroné suffit) c'est l'ensemble du code-bloc qui est perdu. Afin de limiter les effets de ces erreurs, la norme propose plusieurs outils, dont la philosophie est essentiellement de compartimenter les mots de codes ou de réduire leur longueur afin d'éviter la propagation des erreurs ou de limiter leurs effets.

Les outils proposés sont les suivants :

·Marqueur de segment: Ces marqueurs sont insérés après chaque plan de bit et sont codés arithmétiquement. Leur bon décodage indique que le plan de bit courant a été correctement décodé. Inversement, si le marqueur n'est pas trouvé, le plan de bit sera considéré comme erroné et donc supprimé.

·Terminaison à chaque passe: C'est un moyen de limiter la propagation des erreurs, en compartimentant les données de façon fine (à chaque passe). Le décodeur arithmétique peut ainsi continuer le décodage en cas d'erreur.

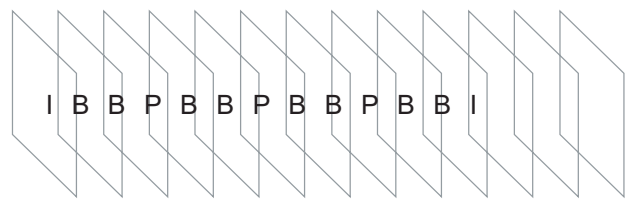
·Marqueur de resynchronisation (SOP/EPH): Ces deux marqueurs indiquent le début et la fin de chaque

·paquet et permettent au décodeur de se synchroniser grâce au numéro de paquet inclus dans ces marqueurs. Il s'agit ici de marqueurs de syntaxe (non codés arithmétiquement) et dont la gestion est propre à chaque décodeur.

À noter que ces outils ne suffisent pas pour une transmission sans fil. Des méthodes spécifiques ont été développées dans la partie 11 du standard, JPEG 2000 Wireless (JPWL).

GOP

Group Of Pictures (Groupe d'images). Terme utilisé notamment dans la compression vidéo MPEG-2 et MPEG-4. Il correspond au nombre d'images intercalées entre deux images I intégrales : les images intermédiaires sont des images prédictives (de type B et P). Le « GOP long » désigne en principe le codage MPEG-2 et 4. Pour la transmission, le GOP atteint souvent une demi-seconde, 13 ou 15 images (25 ou 30 images par seconde), ce qui permet d'obtenir le taux de compression requis.



A typical group of pictures

Le montage MPEG avec GOP long constitue une opération délicate, dans la mesure où la précision dépend de la longueur du GOP. Pour contourner le problème, les images doivent être retraitées, généralement à l'aide d'un décodeur. Le format HDV utilise la compression MPEG-2 avec un GOP de 6 images (format HDV1) ou de 15 images (format HDV2) permettant un montage basé sur des intervalles de 1/4 ou 1/2 seconde. Un GOP de 1 correspond à une vidéo « image I uniquement » modifiable à chaque image sans nécessité de traitement supplémentaire.

Les applications studio de la compression MPEG-2 utilisent des GOP extrêmement réduits, de l'ordre de 2 pour le Betacam SX et de 1 pour l'IMX (image I uniquement, sans image prédictive), ce qui permet de simplifier le montage au niveau de chaque image. D'autres formats (par exemple, les formats DV, DVCPRO HD et HDCAM, D5-HD) n'utilisent pas la compression MPEG mais se basent également sur un découpage en image I uniquement.

Compression video : concepts

Taux de compression

Il s'agit du rapport données (vidéo ou audio) non compressées sur données compressées. Ce taux ne définit pas la qualité audio ou vidéo obtenue après compression, qui dépend également des performances du système utilisé.

Dans le cadre d'applications de studio, la compression se situe normalement entre 2:1 et 7:1 pour la SD (formats d'enregistrement magnétique D1 et D5 non compressés également disponibles). Pour la HD, la compression se situe à l'heure actuelle entre 6:1 et 14:1 (suivant les formats d'enregistrement magnétique) et utilise exclusivement des images I. Pour la diffusion, les valeurs dépendent de l'utilisation de la bande passante disponible. Le taux se situe aux alentours de 40:1 pour la SD et autour de 50 ou 60:1 pour la HD (suivant le format utilisé). Pour augmenter le taux de compression, les procédés de transmission se basent sur les images I et les images prédictives.

Le format HDV permet d'enregistrer des données sur bande à 19-25 Mbits/s, un débit comparable à la transmission HD à un taux de compression d'environ 40:1, suivant la norme utilisée.

Le débit de transmission et des enregistreurs vidéo est généralement constant ; les images d'origine pouvant contenir une quantité de détail hétérogène, la qualité des images compressées peut varier. Les DVD utilisent en revanche souvent un débit variable pour une qualité uniforme. Les taux de compression varient donc en fonction des exigences du matériel et produisent un résultat homogène. Ceci explique en partie la qualité du rendu des DVD, même à débit relativement faible (environ 4 Mbit/s).

Tolérance à la compression

Les matériaux produisant de bons résultats suite à l'application d'un procédé de compression sont qualifiés de « tolérants à la compression ». Ce facteur peut s'avérer important lors de la transmission impliquant une bande passante de données très limitée et des taux de compression élevés. Les métrages comportant d'importantes zones de couleur uniforme, peu de détail et peu de mouvement (par exemple, les dessins animés, les gros plans et certaines pièces de théâtre) tolèrent en général très bien les procédés de compression. La compression MPEG-2 se base sur les détails spatiaux et sur les mouvements des images. L'augmentation considérable de ces deux facteurs risque d'affecter la qualité finale de l'image. C'est le cas notamment pour les sports rapides (par exemple, le football).

Les images de faible qualité peuvent révéler une faible tolérance à la compression. Les parasites sonores sont interprétés comme des mouvements par les encodeurs MPEG-2 et MPEG-4 et génèrent des informations occupant l'espace nécessaire aux données utiles. Les conversions de fréquence d'images de faible qualité entraînant des sautes d'image peuvent également fausser l'interprétation des mouvements, augmentant également la quantité de données superflues au détriment des détails spatiaux pertinents. De tels parasites constituent par ailleurs un facteur d'erreur d'interprétation des mouvements, qui peut se traduire par un blocage de l'image.

Pour éviter ce type de problème, la chaîne de production doit reposer sur des équipements de qualité. Le choix du format vidéo peut également s'avérer déterminant. Par exemple, les mouvements sont moins nombreux avec 25 images balayées en mode progressif qu'avec 50 trames entrelacées, ce qui facilite les opérations de compression. Le taux de réussite peut ainsi augmenter de 15 à 20 %.

Vecteurs cinétiques

Utilisés dans les systèmes de compression MPEG-2 et MPEG-4, les vecteurs cinétiques décrivent la direction et la distance parcourue par les macroblocs (16 pixels de côté) entre les images. L'envoi des informations de mouvement implique une quantité de données inférieure à l'envoi d'une image I et permet donc de limiter le flux de données vidéo.

Cette section répertorie les différents formats de compression vidéo actuellement utilisés. Les formats protégés par un copyright sont accompagnés du nom de la société propriétaire.

Compression video : formats

AVR

Le format AVR a été mis au point par Avid Technology. Il est constitué de différentes méthodes de compression vidéo M-JPEG compatibles avec ses systèmes matériels ABVB non linéaires. En compression AVR, la même table de quantification (des coefficients) est appliquée à chaque image du clip vidéo lors de sa numérisation. Ceci permet de conserver une résolution M-JPEG uniforme sur l'ensemble du clip. Dans ce format, le taux de compression des données augmente en fonction de la complexité de l'image. Par exemple, un très gros plan possèdera généralement un faible taux de compression tandis qu'un plan d'ensemble réalisé lors d'une compétition sportive sera rendu à un taux de compression élevé. Pour ne pas encombrer la bande passante des systèmes, le format AVR utilise le principe d'invalidation (aussi appelé "rollback"). Ce mode de contrôle continu du débit des données évite que ce dernier dépasse la valeur maximale prédéfinie. Il suffit donc que cette limite d'invalidation soit atteinte sur une image donnée pour que les fréquences spatiales élevées de cette image soient supprimées des images suivantes, jusqu'au retour à un débit de données raisonnable.

DNxHD

Outre sa prise en charge par tous les systèmes de montage Avid, le codage Avid DNxHD offre une compression de qualité avec des débits de données et des tailles de fichiers réduits. Conçu pour le montage, il permet de manipuler librement les projets HD sur des systèmes Avid destinés à l'origine au SD : codage et montage HD, ajout d'effets, correction des couleurs et finitions.

Il existe un format de compression DNxHD pour chaque besoin. En voici quelques exemples :

Format	DNxHD 220x	DNxHD 185x	DNxHD 185	DNxHD 145	DNxHD 120
Résolution	10 bits	10 bits	8 bits	8 bits	8 bits
Fréquence d'images	29.92 i/s	25 i/s	25 i/s	25 i/s	25 i/s
Débit de données	220 Mb/s	184 Mb/s	184 Mb/s	135 Mb/s	220 Mb/s

Codage Huffman

Cette méthode de compression de données recherche les motifs répétés, auxquels elle attribue un code (variable selon sa fréquence d'apparition). Ainsi, les répétitions très fréquentes posséderont un code court et celles moins fréquentes un code long. Ces codes sont attribués en fonction de la table d'Huffman. L'envoi de codes au lieu de données permet uniquement l'obtention d'une compression 2:1 sans perte. Pour cette raison, le codage Huffman est souvent associé à une compression vidéo JPEG ou MPEG.

DVC

DVC est un format de compression utilisé pour les équipements DV conformes à la norme CEI 61834. Basé sur le format DCT, il garantit une compression spatiale (intra-image) au format 5:1 et permet de rendre les échantillonnages vidéo 8 bits (720 x 480 NTSC 4:1:1 ou 720 x 576 PAL 4:2:0) à un débit de données de 25 Mb/s. La compression DVC s'utilise en DV, DVCAM, Digital8 et DVCPRO (avec PAL 4:1:1). Ses résultats de compression sont particulièrement bons lorsqu'on lui applique simultanément plusieurs quantificateurs. Dans ce cas, il sélectionne systématiquement le débit le plus proche du débit optimal pour l'enregistrement sur bande (25 Mb/s).

Compression video : formats

La compression Avid DNxHD conserve l'intégralité de la matrice et échantillonne le signal à la norme 4:2:2. Ce format s'appuie également sur de puissantes techniques de codage et de décodage afin de garantir une qualité d'image constante sur plusieurs créations et processus. Avec Avid DNxHD, vous découvrirez la compression de qualité mastering.

Son efficacité est telle que les projets HD peuvent désormais être traités par des processus reposant sur des réseaux et des espaces de stockage initialement conçus pour des médias SD. Sachez, par exemple, que les réseaux de médias partagés Avid Unity sont maintenant compatibles avec les médias HD et que les processus HD en temps réel, beaucoup plus économiques, peuvent également être assignés aux systèmes Media Composer Adrenaline HD et Avid DS Nitris. Sachez enfin qu'à l'heure actuelle, vous pouvez même monter du matériel HD sur un ordinateur portable !

JFIF

Le format JFIF (JPEG File Interchange Format) est une méthode de compression utilisée sur les systèmes Avid non linéaires basés sur la technologie Meridian. Il applique le même débit de données aux clips numérisés, quelle que soit leur complexité, afin de garantir une qualité de résolution constante. Chaque résolution JFIF se définit par un débit de données cible et une table de quantification. Lors de la numérisation, la table de quantification s'applique à l'échelle linéaire afin d'aligner le débit de données actuel sur le débit cible. Bien que les débits de données appliqués soient sensiblement les mêmes, la souplesse du format JFIF permet généralement d'obtenir une image compressée de meilleure qualité qu'en compression AVR.

JPEG

Le format JPEG (Joint Photographic Experts Group) est une méthode de compression d'images fixes normalisée ISO et UIT-T offrant des taux de compression compris entre 2 et 100 %. Ce format possède trois niveaux de traitement : baseline (minimal), extended (étendu) et lossless (sans perte).

Le codage JPEG baseline est le plus utilisé en télévision et en informatique. Lors de la première phase de compression JPEG, les blocs de matrice de 8 pixels de côté sont compressés au format DCT, pour ensuite être convertis en fréquences et amplitudes. Cette conversion ne réduit pas en soi le volume de données mais elle permet de diviser les fréquences : aux fréquences élevées moins visibles correspond un facteur de quantification élevé (réduisant la plupart des fréquences à zéro) et aux plus faibles, un facteur moins élevé. Afin d'ajuster au mieux le taux de compression, le facteur de quantification peut être défini en fonction du volume de données (débit de données constant) ou de la qualité d'image (qualité constante). La dernière phase de la compression JPEG consiste en un codage Huffman, c'est-à-dire un traitement mathématique sans perte, permettant de réduire par 2:1 (voire plus) le volume des données déjà compressé.

Le codage JPEG baseline crée des fichiers .jpg semblables aux images I des compressions MPEG-1, MPEG-2 et MPEG-4, à l'exception près que les fichiers .jpg se basent sur des tables d'Huffman légèrement différentes.

WWW <http://www.jpeg.org>

Compression video : formats

JPEG 2000

Ce système de codage avancé propose la même compression spatiale des images que le format JPEG, mais s'adapte à bien d'autres applications, des appareils numériques portables aux logiciels professionnels (scientifiques ou industriels).

Mieux que le recours à la traditionnelle compression DCT, ce format utilise une technologie de pointe aussi appelée compression par ondelettes. Plus gourmande que le format MPEG, la compression JPEG 2000 était considérée, jusqu'à très récemment, comme une technologie trop coûteuse pour le secteur audiovisuel. Mais l'arrivée sur le marché de nouvelles puces, plus économiques, devrait populariser ce format. Dans les secteurs audiovisuel et cinématographique qui utilisent les technologies numériques, sa qualité d'image exceptionnelle annonce l'ère du JPEG 2000. Recommandée pour le D-cinéma, cette compression HD a déjà été adoptée par Grass Valley, qui l'a récemment intégrée à sa nouvelle gamme de caméra Infinity.

Grâce à son analyse circulaire, zone par zone, la compression JPEG 2000 évite la génération d'artefacts en blocs. Un léger bémol est à noter concernant une certaine tendance à la dégradation des zones complexes, ce qui constitue toutefois un problème beaucoup moins flagrant. Néanmoins, la technologie JPEG 2000 est évolutive et progresse à mesure que le nombre de bits augmente. De fait, elle offre déjà une qualité d'image sans perte visible en HD et D-cinéma à haut débit (200 ou 300 Mb/s) et permet d'extraire les tailles d'images codées différentes sans recours au décodage.

MPEG a développé les standards suivants :

- MPEG-1 : leur premier standard audio et vidéo utilisé plus tard comme standard des Vidéo CDs . Ce format offre une résolution à l'écran de 352 x 240 pixels à 30 images par seconde ou de 352 x 288 à 25 images par seconde avec un débit d'environ 1,5 Mbit/s..Il inclut le populaire format audio MPEG-1 Layer 3 (MP3).
- MPEG-2 : standard couvrant le codage de l'audio et la vidéo, ainsi que leur transport pour la télévision numérique :
 - télévision numérique par satellite,
 - télévision numérique par câble,
 - télévision numérique terrestre, et (avec quelques restrictions) pour les vidéo-disques DVD ou SVCD. C'est notamment le format utilisé jusqu'à présent pour la TV sur ADSL. Les débits habituels sont de 2 à 6 Mbit/s pour la résolution standard (SD), et de 15 à 20 Mbit/s pour la haute résolution (HD)
- MPEG-4 : norme comblant le vide des bas débits (jusqu'à 2 Mbit/s) pour lesquels MPEG-2 n'avait pas été développé. Il permet entre autres de coder des objets vidéo/audio, le contenu 3D et supporte le DRM. La partie 2 de MPEG-4 (Visual) est compatible avec la partie baseline de H.263 et a connu du succès grâce à l'implémentation DivX ainsi que dans les téléphones mobiles. La partie 10 appelée MPEG-4 AVC permet des gains d'un facteur 2 à 3 par rapport à MPEG-2 et a déjà été retenu comme le successeur de celui-ci pour la TV haute définition, la TV sur ADSL et la TNT. L'extension de cette partie, appelée Scalable Video Coding (SVC), est en cours de définition et devrait être finalisée en 2007. Elle permettra de proposer différents niveaux de qualité à partir d'un même flux codé.
- MPEG-7 : un standard pour décrire et chercher du contenu multimédia.
- MPEG-21 : un standard proposant une architecture pour l'interopérabilité et l'utilisation simple de tous les contenus multimédia.
- MPEG-A : tourné vers les applications multimédia. En cours de standardisation.

M-JPEG

Le format M-JPEG (Motion JPEG) est une compression JPEG destinée aux images en mouvement. Afin de s'adapter au mieux à chaque image, cette compression peut être définie en fonction du volume de données (débit de données constant) ou de la qualité d'image (qualité constante).

Voir aussi : AVR, JPEG

M-JPEG 2000

Equivalent du format JPEG 2000 pour les images en mouvement.

MPEG

La norme MPEG (Moving Pictures Expert Group) est constituée d'un ensemble de formats de compression développés par un groupe d'experts dans le domaine de la vidéo et du son. Outre les formats de compression vidéo et audio (MPEG-2 et MP3, par exemple), la compression MPEG inclut des formats standards destinés au matériel d'indexation, de remplissage et d'étiquetage.

[WWW http://www.mpeg.org](http://www.mpeg.org)

Compression video : formats

MPEG-2

Norme ISO/CEI 13818-1. Ce système de compression vidéo a été initialement conçu pour transmettre les signaux audio et vidéo numériques à des taux de compression très élevés. Il s'agit actuellement du format de référence utilisé dans la plupart des transmissions DTV mondiales. Il est également très répandu dans les créations de DVD, de projets SD et HD et dans une multitude d'applications nécessitant des taux de compression vidéo élevés.

Le tableau suivant répertorie les différents niveaux et profils qui constituent la famille MPEG-2. De nombreuses combinaisons sont possibles afin de répondre aux exigences de chaque application. A noter cependant que toutes ces combinaisons seraient impossibles sans la phase préalable de décodage en vidéo de bande de base, suivie de celle de recodage.

Profil Niveau	Simple 4:2:0 I, B	Main 4:2:0 I, B, P	422P 4:2:2 I, B, P	SNR* 4:2:0 I, B, P	Spatial* 4:2:0 I, B, P	High 4:2:0, 4:2:2 I, B, P
High (élevé)		1920x1152 80 Mb/s				1920x1152 100 Mb/s
High (élevé) -1440		1440x1152 60 Mb/s			1440x1152 60 Mb/s	1440x1152 80 Mb/s
Main (principal)	720x576 15 Mb/s	720x576 15 Mb/s	720x608 50 Mb/s	720x576 15 Mb/s		720x576 20 Mb/s
Low (faible)		352x288 4 Mb/s		352x288 4 Mb/s		

Profils et niveaux MPEG-2

* Les profils SNR et spatial sont évolutifs.

Les profils indiquent l'ensemble d'outils de compression utilisé. Les niveaux décrivent le format (qualité d'image) obtenu pour du matériel HD passé en VHS. Le débit est indiqué pour chaque combinaison profil/niveau. Les valeurs mentionnées correspondent aux niveaux et débits maximaux. Des valeurs moins élevées peuvent être utilisées. Les combinaisons adaptées au HD nouvelle génération sont indiquées en rose.

Délibérément asymétrique, le format MPEG-2 est beaucoup plus simple à décoder qu'à coder. C'est pourquoi les prix sont si bas pour les consommateurs et si élevés pour les diffuseurs. Ce codage s'effectue en deux temps. Sensiblement similaire à la compression JPEG, la première phase du codage consiste à compresser les données au format DCT intraframe (images I) puis à leur appliquer un facteur de quantification afin de réduire leur volume. Au cours de la seconde phase, une compression inter-image permet de calculer le mouvement des macroblochs et de remplacer ces informations par plusieurs images I successives, afin de former un GOP. Le mouvement est ainsi transcrit en vecteurs cinétiques, chacun indiquant une direction et une distance. Le volume de données de tous les vecteurs additionnés est considérablement réduit par rapport à celui requis par les images I. Remarque : le calcul des vecteurs cinétiques n'est pas une science exacte. La qualité d'image peut varier considérablement selon le type de compresseur MPEG. Cependant, en raison du caractère déterministe de la décompression, tous les décodeurs fonctionneront de la même façon.

Le processus de codage passe obligatoirement en revue plusieurs images à la fois, ce qui entraîne des retards considérables. De la même façon, le rendu des images est retardé au niveau du décodeur. Dans le cas des transmissions, ce retard peut atteindre une seconde. De plus, le format MPEG-2 est parfois utilisé sur des circuits de diffusion dits « de contribution », provoquant un retard caractéristique. Lors d'un reportage en direct, par exemple, il se traduit par un décalage entre la question posée en studio et la réponse du journaliste sur le terrain.

L'utilisation de taux de compression très élevés est essentielle à la transmission de données vidéo et audio HD dans de bonnes conditions. A titre indicatif, le matériel HD 10 bits non compressé requiert une vitesse de transfert de 1 244 Mb/s. Il s'agit ici de données 10 bits échantillonnées à la norme 4:2:2. Dans le cas de données 8 bits échantillonnées à 4:2:0, la transmission des données doit être de 746 Mb/s. Néanmoins, les canaux de transmission ATSC (19,2 Mb/s) ou DVB (20 Mb/s, variable selon la largeur du canal, notamment) requièrent une compression approximativement supérieure ou égale à 40:1.

Compression video : formats

MPEG-4

La norme MPEG-4 (ISO/CEI 14496) est un format de compression développé par le même groupe d'experts MPEG, actuellement utilisé dans de nombreuses applications. En production audiovisuelle, il est essentiellement lié à la compression vidéo. Les formats MPEG-4 Part 10, AVC (Advanced Video Coding) et H.264 se rapportent tous au même système de compression. Le système en question se base également sur la compression DCT utilisée par le codage MPEG-2. Il permet ainsi de produire des codecs plus efficaces, par le biais de techniques inter-image et intra-image. Plus complexe que le codage MPEG-2, le codage MPEG-4 garantit cependant des compressions de données pouvant atteindre 30 % environ, et parfois davantage. Les nouvelles générations de services télévisuels sont conçues pour diffuser en MPEG-4, en particulier pour le matériel HD, plus exigeant en ressource de bande passante. Ce nouveau format permet donc d'obtenir une meilleure qualité d'image ou de rendre davantage de canaux sur une même bande passante. La compression MPEG-4 est parfois assimilée au codage WM 9, même s'il s'agit de deux formats différents.

VC-1

VC-1 est une spécification de codec vidéo en cours de normalisation par la SMPTE (SMPTE 421M) et mise en œuvre par Microsoft dans son profil avancé WMV 9 AD.

Voir WMV 9

WMV 9

Le format Windows Media Video 9 est un système de compression audio et vidéo (codec) développé par Microsoft. Souvent assimilé à la norme MPEG-4 AVC, ce système semble légèrement plus performant, dans la mesure où il garantit des débits de données plus bas. En outre, il est supposé posséder un processus plus simple et s'adapter particulièrement aux créations de contenu de type DVD HD.

WWW <http://www.chiariglione.org/mpeg>

Une véritable école agréée
pour **100 €** par mois (en ligne)
ou **200 €** par an (sur site) ...
oui c'est possible...
grâce à **www.CGItrainer.com**

© Arboit Jean-Yves

(inscrivez vous à la newsletter)...
Éventuellement n'oubliez pas les cours en ligne...
TOUJOURS SUR LES DERNIÈRES VERSIONS
<http://www.CGItrainer.com>



mais vous pouvez dépenser plus...mais ailleurs :)