



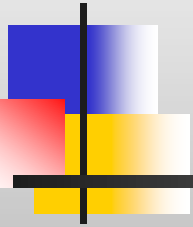
Christian DUMONT
Zim Technology Consulting
© May 2007



Haute Définition

Il faut distinguer deux catégories principales d'applications HD.

- La Télévision Haute Définition
 - Production
 - Emission
 - Chaînes généralistes
 - Chaînes spécialisées
- Le D-Cinéma (Cinéma numérique)



Télévision Haute Définition



Le problème majeur rencontré par la TV STANDARD est la **résolution.**

En effet, celle-ci est déterminée par le nombre de **pixels** sur l'écran.

Nos téléviseurs affichent 625 (576 actives) lignes verticalement et ont une bande passante théorique de 5.5 Mhz (en pratique 3.5 à 4 Mhz) et tout cela en balayage entrelacé.

Le monde des ordinateurs nous a habitué à une image de meilleure résolution car si au point de départ (VGA) la résolution était de 640x480 (= NTSC 525 lignes), on est très vite passé au SVGA et XGA avec des résolutions courantes de 800x600, 1024x768, 1280x960, 1280x1024, 1400x1050et en balayage progressif.

SDTV. Problème ?

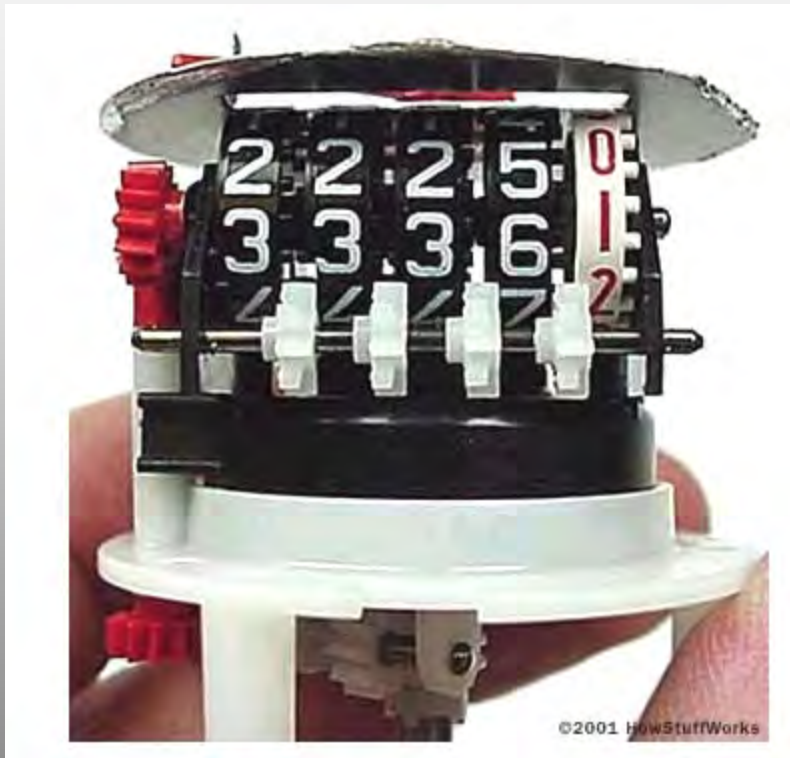
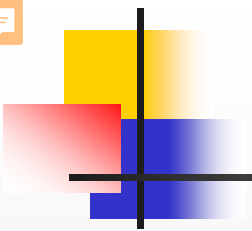


Image ordinateur



Image TV

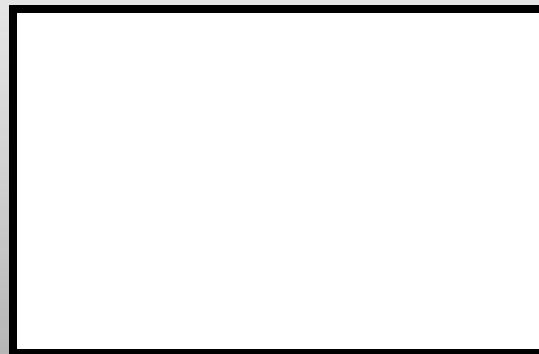
RÉSOLUTION DE L'IMAGE



SDTV. Problème ?



Entrelacé
(CRT)



Progressif
(PDP/LCD)



Pourquoi ce besoin de HDTV ?

- Il ya un intérêt certain pour une meilleure qualité audiovisuelle dans les foyers.
- Le DVD a généré une demande de qualité numérique plus élevée (arrivée également du Blu-Ray et HD-DVD)
- Les enregistreurs DVD habituent les utilisateurs à la facilité et la qualité du numérique
- Les téléviseurs 16:9 deviennent très populaires
- Les téléviseurs plasma et LCD chutent de prix
- La différence de qualité d'image est nettement plus visible sur les plasmas ou les LCD
- La demande du son “surround” augmente à cause du “Home Cinema” (5.1, 7.1, 13.1...)

HDTV ?

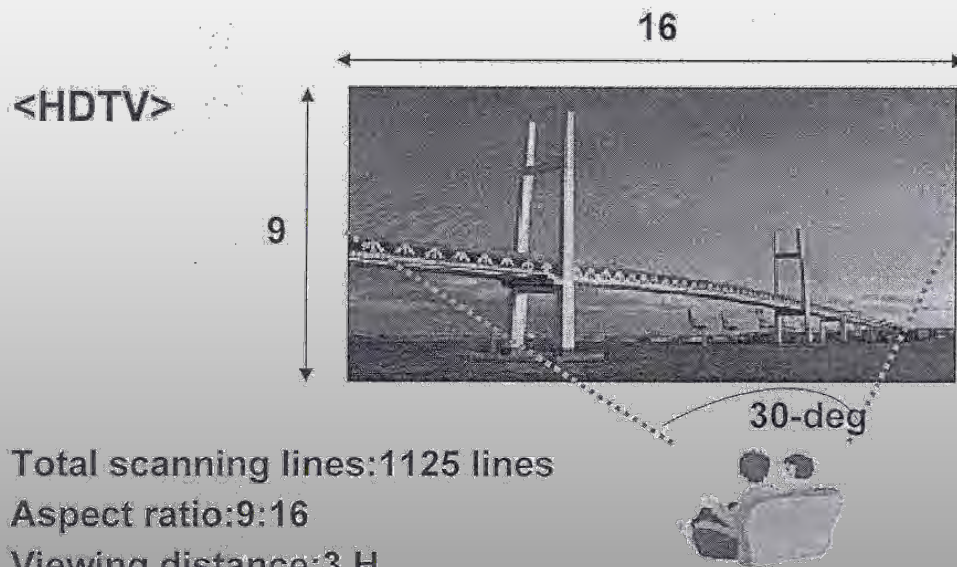


Un des principaux avantages de la HDTV est de donner la possibilité de regarder des images plus grandes à une distance plus courte par rapport à la SD.

Le but poursuivi est de permettre la vision de l'image HD à une distance équivalente à 3 x la hauteur de l'écran par opposition à la télévision standard qui a prévu une distance de 5 à 7 x cette hauteur.

Ceci est basé sur la relation entre la résolution de l'oeil, la résolution de l'écran et la distance à l'écran.

HDTV ?



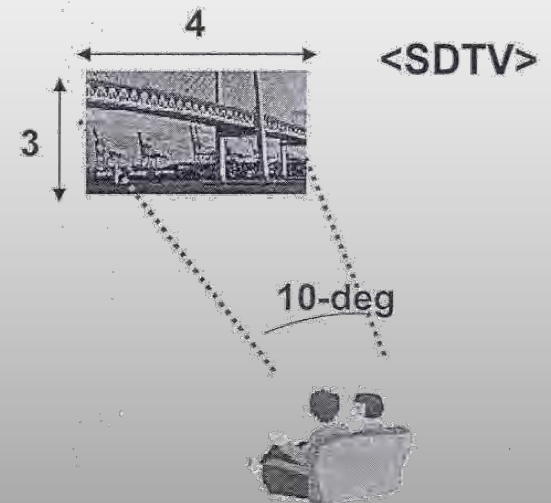
Total scanning lines: 1125 lines

Aspect ratio: 9:16

Viewing distance: 3 H

Viewing angle: 30 degree

(H: screen height)



Total scanning lines: 525/625 lines

Aspect ratio: 3:4

Viewing distance: 7H

Viewing angle: 10 degree

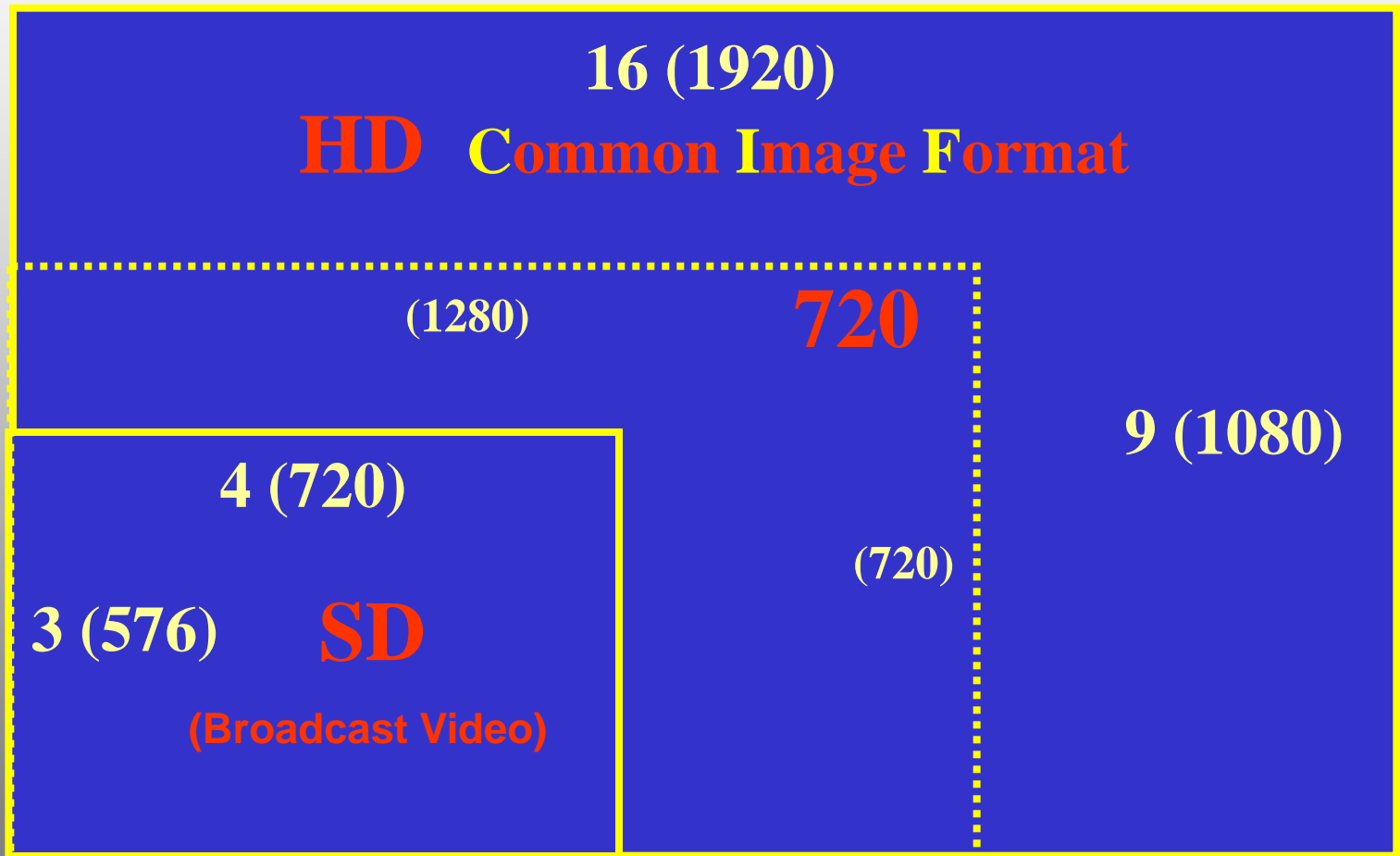


Un peu d'histoire

Plusieurs tentatives de TV Haute Définition analogique ont vu le jour au cours des décades précédentes.

- Système MUSE au Japon (et USA) et Hi-Vision (NHK) avec ses 1125 lignes (tjrs en service – fin prévue 2007)
- Système HD MAC (Europe)
avec ses 1250 lignes (2 x 625)
J.O. d'Albertville en France 1992

Le format d'image

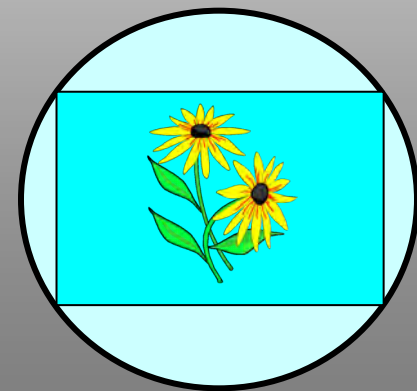
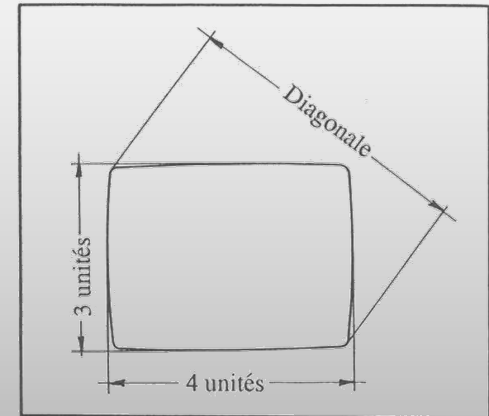
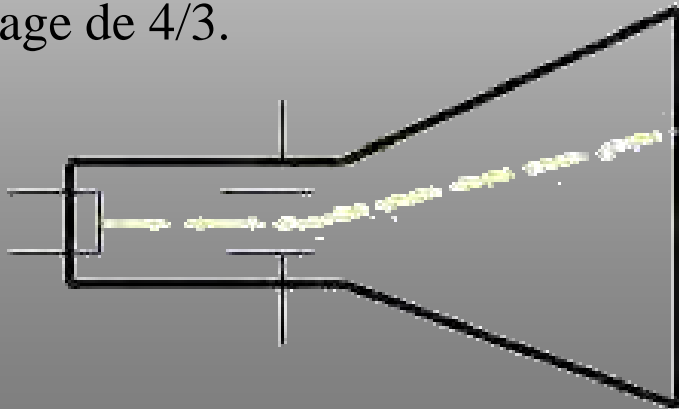


4/3 & 16/9

La dimension d'écran – 4/3 & 16/9

A l'origine de la télévision, on ne disposait que des tubes ronds à déflexion électrostatique comme dans les oscilloscopes.

L'utilisation optimale de la surface de l'écran conduit à un rapport largeur/hauteur d'image de 4/3.



Les différentes normes USA

LES FORMATS ATSC DTV

Taille image		Balayage	Rapport hauteur/ largeur d'image	Fréquences image					
Verticale (lignes)	Horizontale (pixels)			23,97 Hz	24 Hz	29,97 Hz	30 Hz		
1080	1920	p	pixels carrés 16/9	23,97 Hz	24 Hz	29,97 Hz	30 Hz		
		i				29,97 Hz	30 Hz		
720	1280	p	pixels carrés 16/9	23,97 Hz	24 Hz	29,97 Hz	30 Hz	59,94 Hz	60 Hz
480	704	p	4/3 ou 16/9	23,97 Hz	24 Hz	29,97 Hz	30 Hz	59,94 Hz	60 Hz
		i				29,97 Hz	30 Hz		
	640	p	pixels carrés 4/3	23,97 Hz	24 Hz	29,97 Hz	30 Hz	59,94 Hz	60 Hz
		i				29,97 Hz	30 Hz		

p = balayage progressif i = balayage entrelacé

VGA

Les différentes normes HD SMPTE

Réf SMPTE	250 M		259 M	274 M								296 M	
Format	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Nbre lignes par image	1125	1125	1250	1125	1125	1125	1125	1125	1125	1125	1125	750	750
Mots Y par ligne	2200	2200	2376	2200	2200	2640	2200	2200	2640	2750	2750	1650	1650
Mots CB/CR par ligne	2200	2200	2376	2200	2200	2640	2200	2200	2640	2750	2750	1650	1650
Nbre lignes actives	1035	1035	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	720	720
Mots Y par ligne active	1920	1920	1920	1920	1920	1920	1920	1920	1920	1920	1920	1280	1280
Mots CB/CR par ligne active	1920	1920	1920	1920	1920	1920	1920	1920	1920	1920	1920	1280	1280
Fréquence image	30	30/N	25	30	30/N	25	30	30/N	25	24	24/N	60	60/N
Rapport d'entrelacement	2:1	2:1	2:1	2:1	2:1	2:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1
Diviseur (N)	1	1,001	1	1	1,001	1	1	1,001	1	1	1,001	1	1,001
Flux Série (Gbps)	1,485	1,4835	1,485	1,485	1,4835	1,485	1,485	1,4835	1,485	1,485	1,4835	1,485	1,4835

$$N = 1.001 \Rightarrow 30 \rightarrow 29.97$$

Les conversions de format (525 & 625)

INPUT \ OUTPUT						1125		750	525			1125		625	1125			625
						1080/ 1035	1080	720	483			1080		576	1080			576
Name	Total Line	Active Sample	Active Line	Frame Frequency (Hz)	bit rate (bps)	30i/ 29.97i	30p/ 29.97p	60p/ 59.94p	(60p)/ 59.94p	(30i)/ 29.97i	(30sf)/ 29.97sf	24p/ 23.98p	24sf/ 23.98sf	24i/ 23.98i	25p	25sf	25i	25i
ATSC HD	1125 (1080/1035)	1920	1080/1035	30i/29.97i	1.5G	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
			1080	30p/29.97p		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓					
	720p	750 (720)	1280	720		60p/59.94p	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
ATSC (ITUR601)	525 (480)	720	483	(60p)/59.94p	360M	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
				(30i)/29.97i	270M	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓					
				(30sf)/29.97sf		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓					
24p	1125 (1080)	1920	1080	24p/23.98p	1.5G	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
				24sf/23.98sf		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
Slow PAL	625	720	576	24i/23.98i	270M	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓					
HDTV 50 Hz	1125 (1080)	1920	1080	25p	1.5G										✓	✓	✓	✓
				25sf										✓	✓	✓	✓	
				25i											✓	✓	✓	✓
ITUR 601/50Hz	625	720	576	25i	270M									✓	✓	✓	✓	

Format ≠ Standard



Les débits SD & HD SDI (4:2:2)

Débit série (Mbits/s) =

nbre d'échantillons par ligne [Bits (Y)+ Bits(R-Y) + Bits(B-Y)]
x nbre de lignes x nbre d'images / sec x nbre de bits

- En SDTV 4:2:2 le débit SDI est donc:

$$\begin{aligned} \text{SD SDI} &= (864 \text{ (Y)} + (2 \times 432) \text{ (R-Y, B-Y)}) \times 625 \text{ (lignes)} \times 25 \text{ (images)} \times 10 \text{ (bits)} \\ &= \mathbf{270 \text{ Mbits/sec}} \end{aligned}$$

- Le débit normalisé série en HDTV, basé sur 25 i/s est donc:

$$\begin{aligned} \text{HD SDI} &= (2640 + 2 \times 1320) \times 1125 \times 25 \times 10 \\ &= \mathbf{1,485 \text{ Gbits/sec}} \end{aligned}$$

En 59.94 fps le débit est égal à $1.485 \text{ Gbits/s} / 1.001 = 1.4835$

Les Codecs en HD (Broadcast)

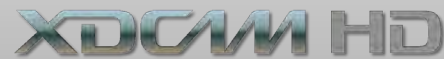
Panasonic



Sony



(MPEG-4)



GVG

MJPEG2000

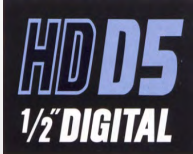
Avid

DNxHD

Apple

ProRes422

Les Codecs en HD (Broadcast)



Le D5-HD a un débit de 235 Mbps sur 8 ou 10 bit en 4:2:2 ou 4:4:4

Le HDCAM a un débit de 135 Mbps sur 8 bit en 3:1:1

Le HDCAM SR a un débit de 440 ou 880 Mbps en 4:2:2 ou 4:4:4

L'Infinity en MPEG-2 a un débit de 50 Mbps en 4:2:0

L'Infinity MJPEG-2000 (Wavelet) a un débit de 50 ou 75 Mbps en 4:2:2

Le DNxHD est un format propriétaire Avid utilisé en post-Production HD.

Débit : 36(Offline), 145 et 220 Mbps (8 ou 10 bit en 4:2:2)

Le ProRes422 est un format propriétaire Apple utilisé en post-Production HD.

Débit : 145 et 220 Mbps (10 bits en 4:2:2, I-frame Only)

Les Codecs en HD (Broadcast)

	MPEG HD MPEG2 Long GOP	MPEG HD422 MPEG2 Long GOP	AVC INTRA AVC Intra 50*	AVC INTRA AVC Intra 100*	DVC PRO HD DVC PRO 100M
Resolution	1440 × 1080	1920 × 1080 1280 × 720 (FULL HD)	1440 × 1080 960 × 720	1920 × 1080 1280 × 720 (FULL HD)	1280x1080 1440x1080 960x720
Sampling structure	4:2:0	4:2:2	4:2:0	4:2:2	2.6:1.3:1.3
Compressed bit rate	(18/25) 35Mbps	50Mbps	50Mbps	100Mbps	100Mbps
Picture type	Long GOP	Long GOP	Intra	Intra	Intra
Entropy Coding	VLC (Light process)	VLC (Light process)	CABAC	CABAC or CAVLC	VLC
Bit	8bit	8bit	8bit	10 / 8 bit	8bit

XDCM HD





Les Codecs en HD (Broadcast)

Intra = Compression spatiale uniquement.
Chaque image reste indépendante.
En principe, plus facile au montage et
assemblage des fichiers.

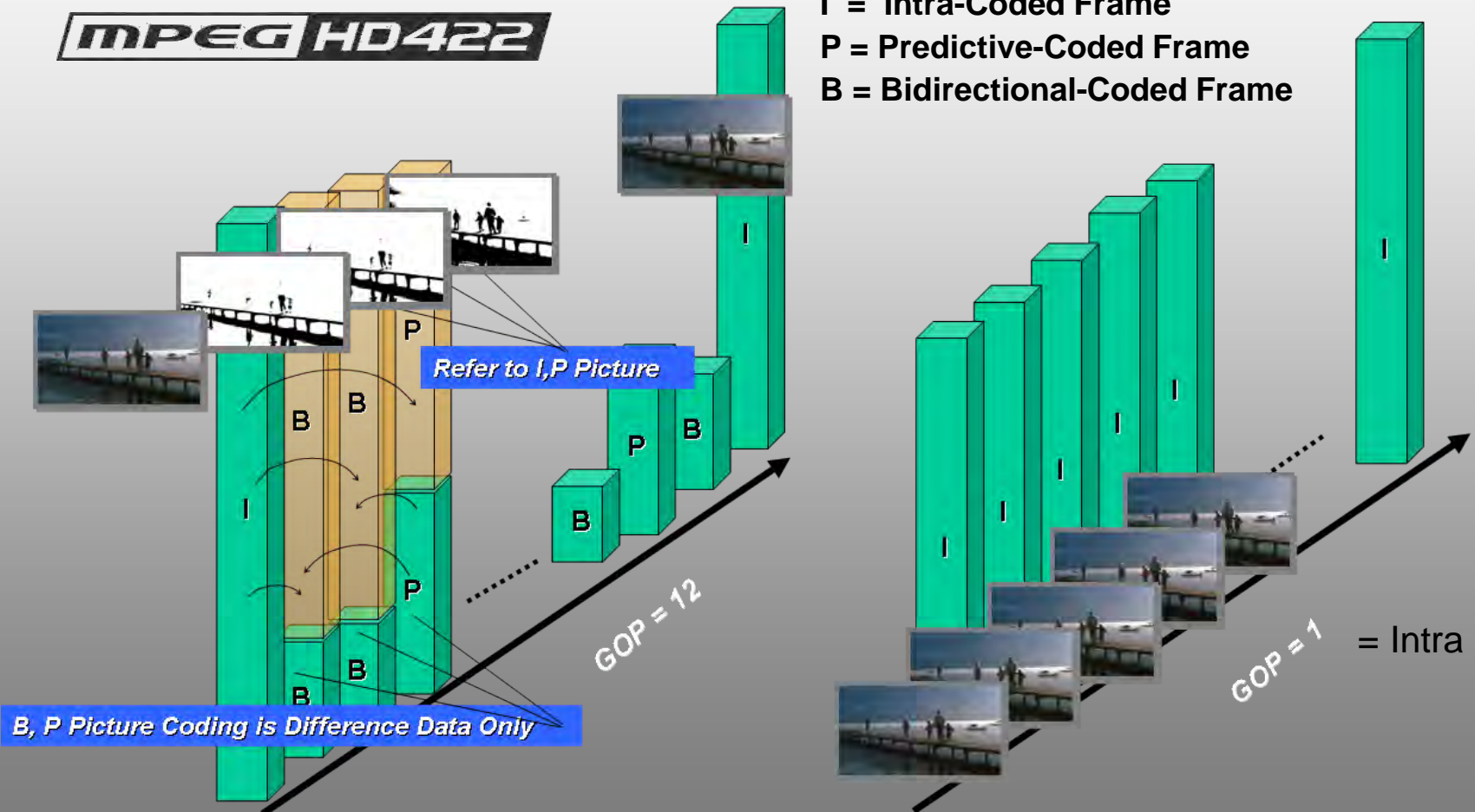
Long GOP = Compression spatiale et temporelle (IBP...)
Réduction plus importante du débit.
Obligation de respecter certaines séquences
au montage.
Aujourd'hui des solutions purement
logicielles sont disponibles et permettent
le travail en temps réel.

Les Codecs en HD (Broadcast)

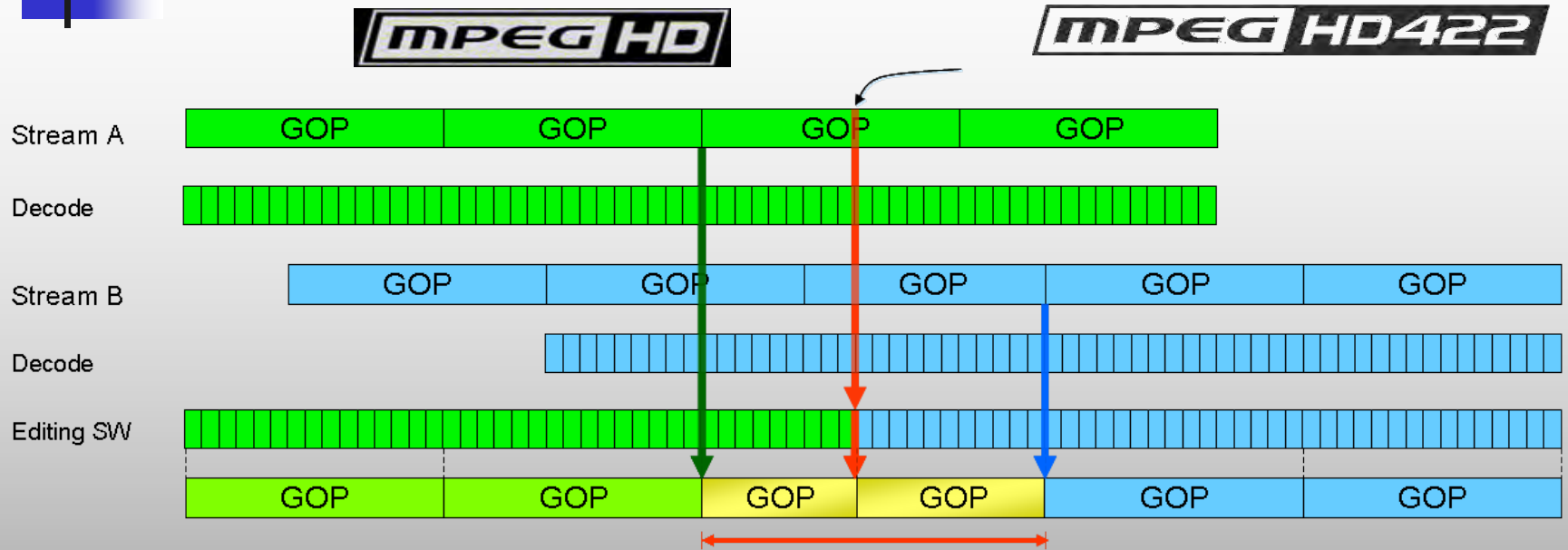


GOP ?

I = Intra-Coded Frame
P = Predictive-Coded Frame
B = Bidirectional-Coded Frame



Les Codecs en HD (Broadcast)



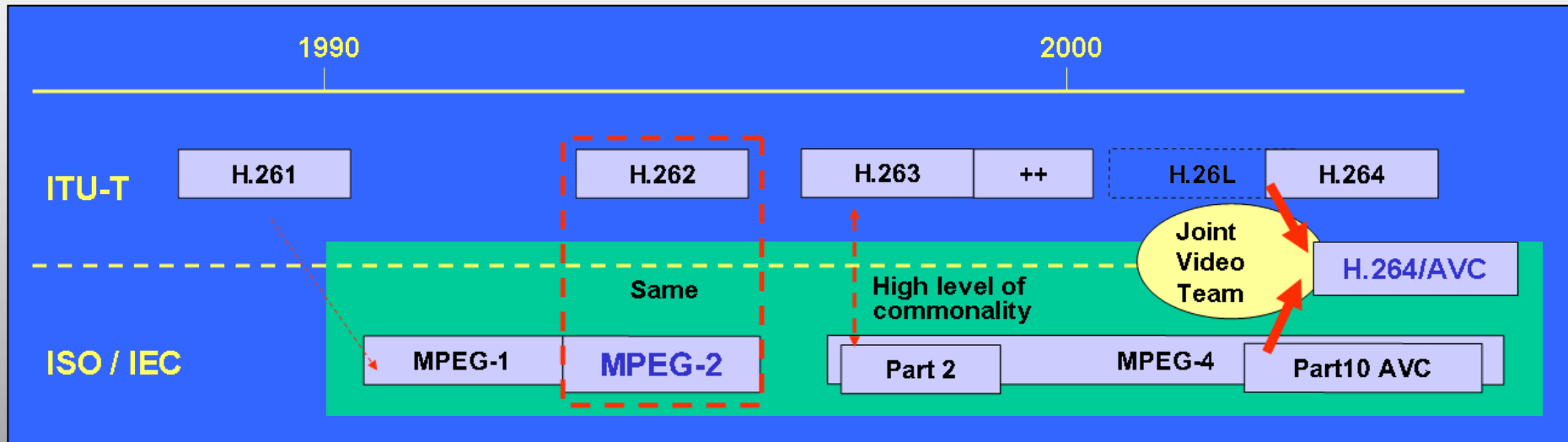
Seule une petite partie du flux est réencodé (de part et d'autre du point de montage) en GOP variable.

Seule cette partie est dégradée au montage, le reste garde le flux d'origine.

C'est la technique utilisée pour monter le XDCAM HD.

Les Codecs en HD (Broadcast)

Historique de l'AVC



AVC = MPEG-4 Part10.

AVC est une évolution technologique du MPEG-2.

AVC est unCODEC plus complexe que le MPEG2.



Les Codecs en HD (Broadcast)



L'AVC-Intra utilise le

MPEG-4 AVC/H.264 @ High10 / High 4:2:2 Profile standard

Comme le H264, l'AVC-Intra utilise :

- la corrélation entre pixels adjacents (Prediction Intra)
- des blocs de grandeur variable en fonction du contenu de l'image (4x4, 4x8, 8x8, 8x16, 16x16 ...)
- un codage entropique très efficace, le CABAC (Context Adaptive Binary Arithmetic Coding)

Ce système est deux fois plus efficace que le MPEG-2 I-Frame.



Les Codecs en HD (Broadcast)

CABAC

	MPEG-2	MPEG-4 AVC/H264	
	VLC	CAVLC	CABAC
Méthode d'encodage	Variable Length Coding		Arithmetic Coding
Ajustement au contenu	Non	Unité = Coefficient DCT	Unité = 1 bit
Efficacité de l'encodage	Moyen	Très bon	Excellent
Application majeure	DVD/DTV	Vidéo sur GSM	Blu-Ray, HD-DVD, AVC-HD



Différents formats d'image HD

XDCAM-HD	1440 x 1080	4:2:0
XDCAM-422	1920 x 1080 (complet)	4:2:2
DVCPRO HD	1280 x 1080	2.66:1.33:1.33
D5-HD	1920 x 1080 (complet)	4:2:2/4:4:4
HDCAM	1440 x 1080	3:1:1
HDCAM SR	1920 x 1080 (complet)	4:2:2/4:4:4
Avid DNxHD	1920 x 1080 (complet)	4:2:2
Apple ProRes	1920 x 1080 (complet)	4:2:2
P2 AVC Intra 50	1440 x 1080	4:2:0
P2 AVC Intra 100	1920 x 1080 (complet)	4:2:2



Les Codecs en HD (Professionnel)

HDV™

Canon
Sharp
Sony
JVC

AVCHD

Panasonic

Sony



Les Codecs en HD (Professionnel)

HDTV™

- Basé sur la cassette et le mécanisme du DV et mini-DV
- Compression : MPEG 2 MP@H-14
- Formats
 - 720 lignes en progressif (19,7 Mbps) (HD1 format)
 - 1080 lignes en entrelacé (25 Mbps) (HD2 format)
- 1440 pixels en 16:9



Les Codecs en HD (Professionnel)



AVCHD

Successeur du DV en Grand Public.

Développé par Panasonic et Sony.

Compression : H264 Long GOP

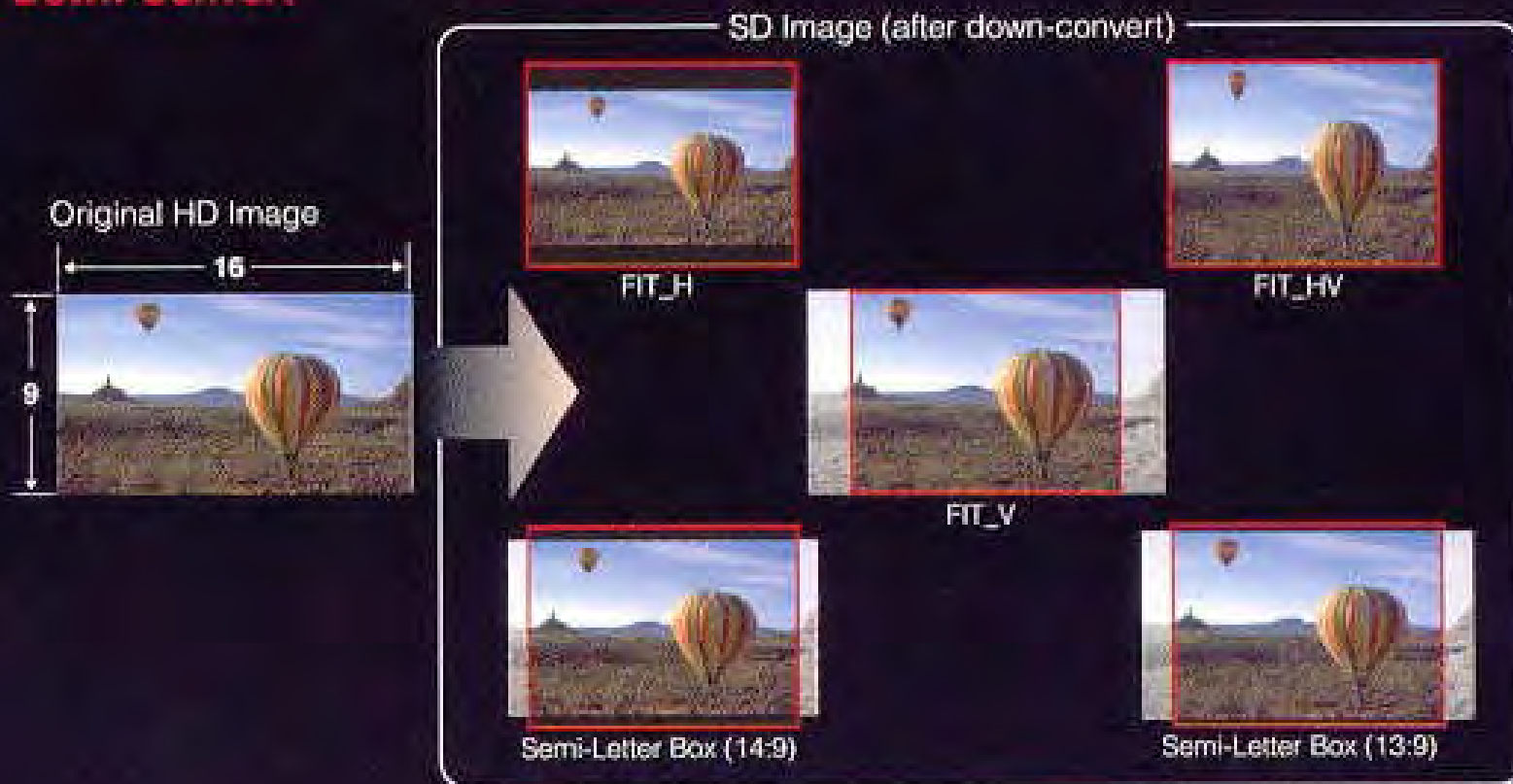
Débit : 6, 9, 13 et 24 Mbps

Exemple : sur 4GB de Mémoire Flash

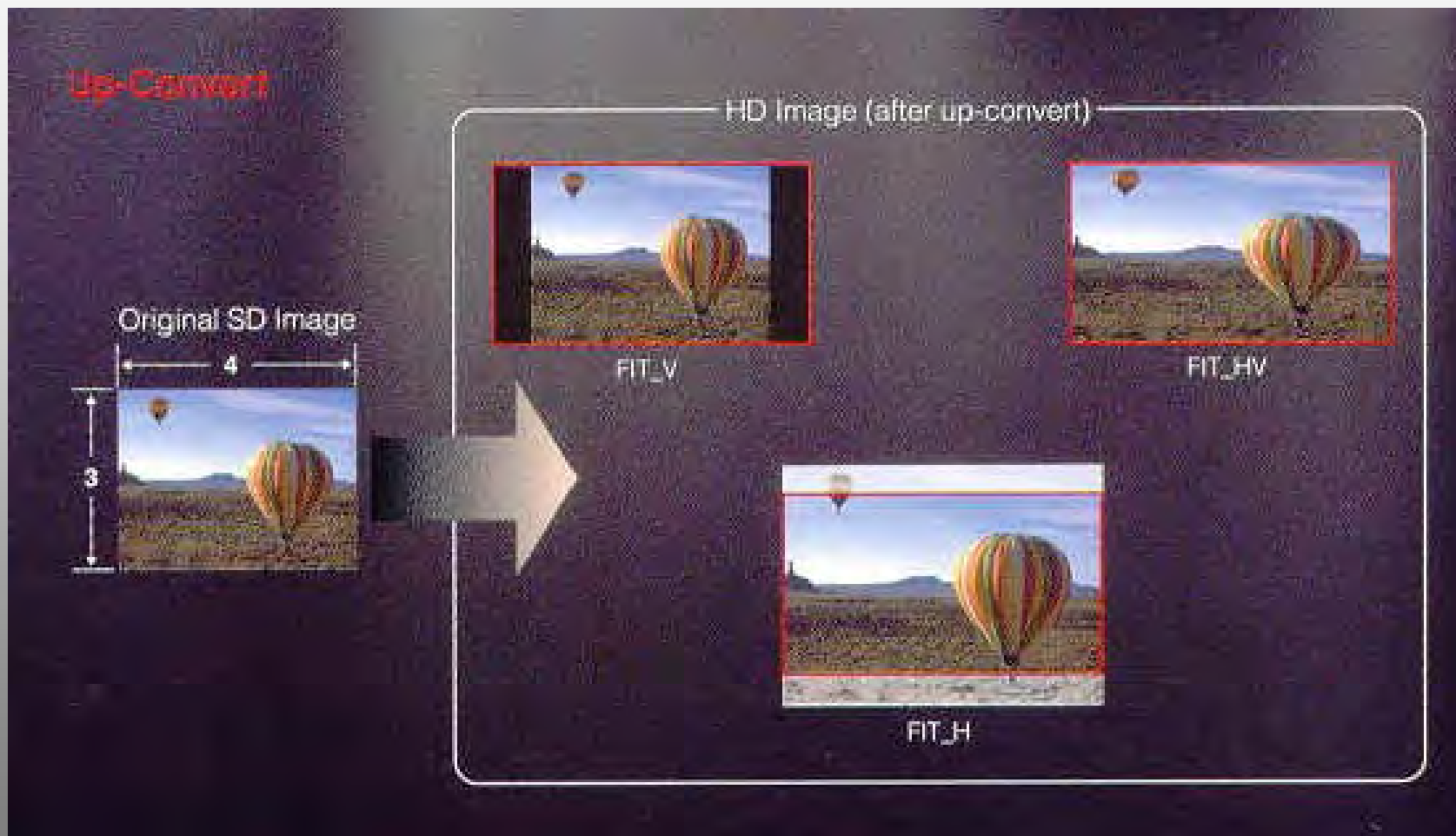
6 → 88 min / 9 → 59 min / 13 → 41 min / 24 → 22 min

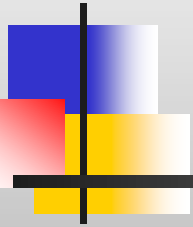
Down-Conversion

Down-Convert



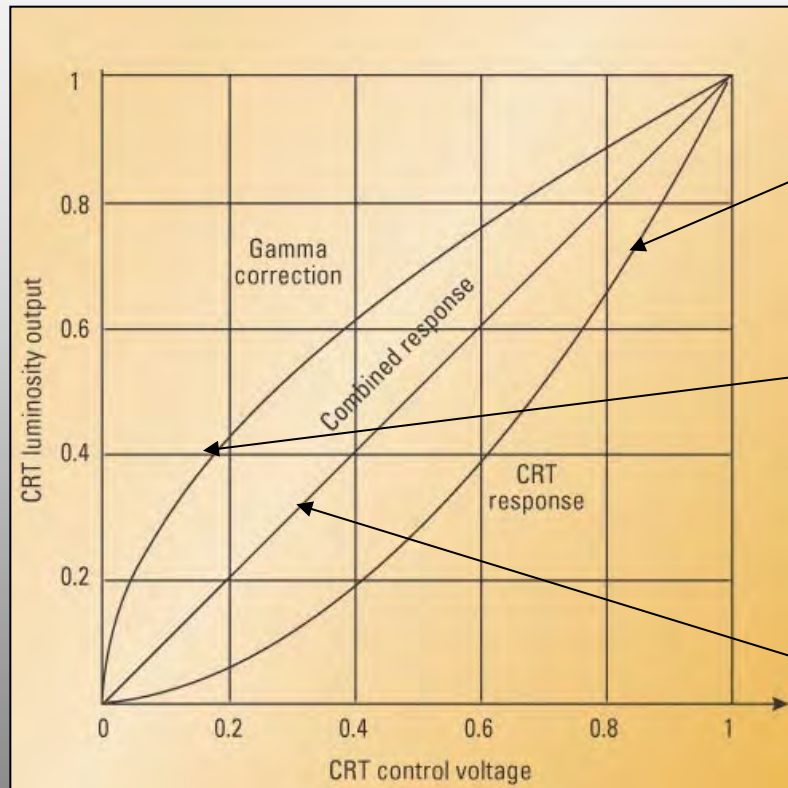
Up-Conversion





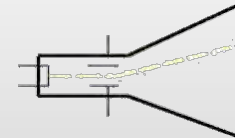
Cinéma électronique

Gamma ?



CRT du téléviseur

$$Y = X^{2,2}$$



Correction Gamma
Dans la caméra

$$Y = X^{0,45}$$

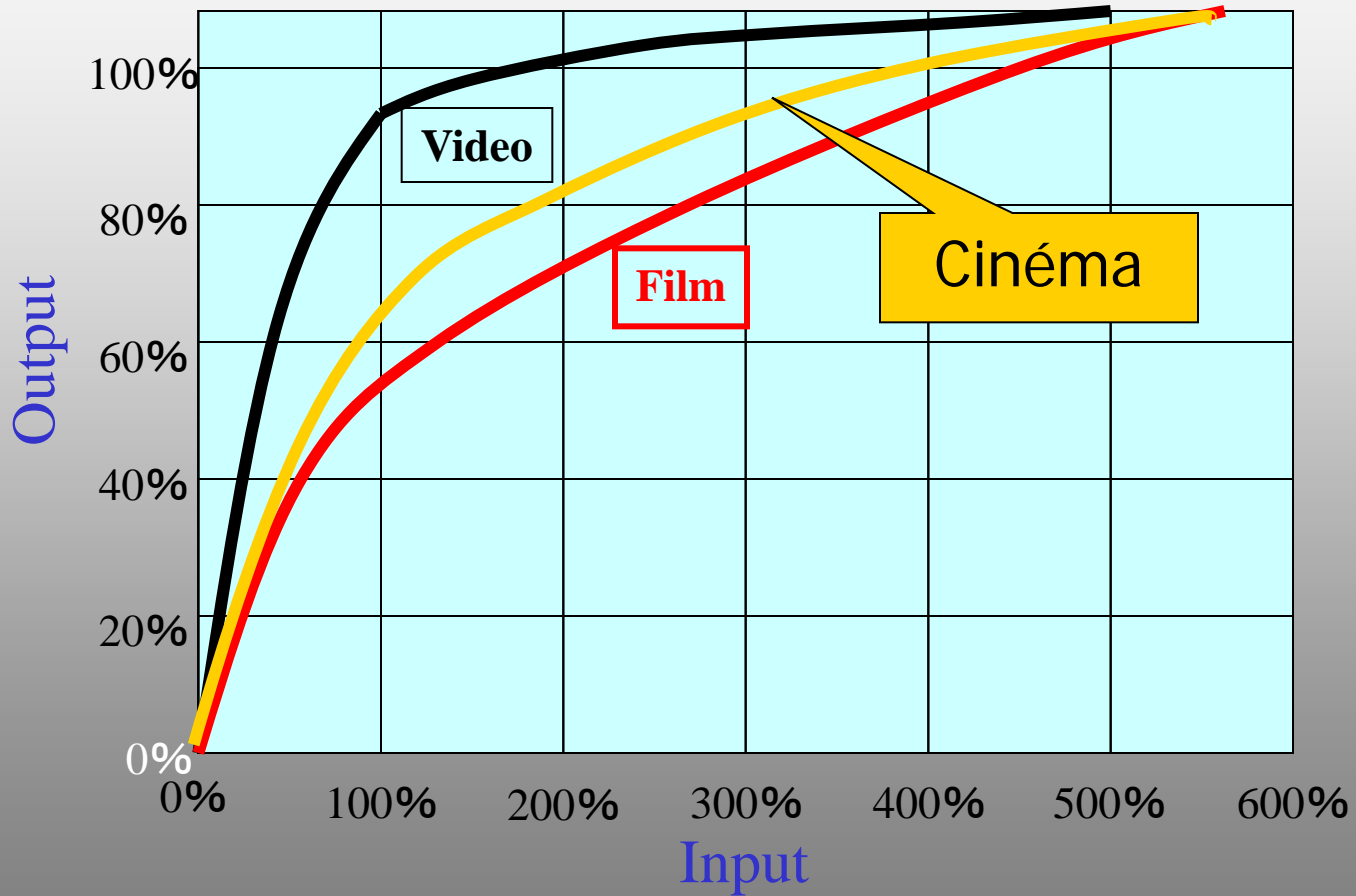


Résultat sur téléviseur

$$Y = X^{2,2 \times 0,45} = X$$



Cine-Gamma



Cine-Gamma (2)



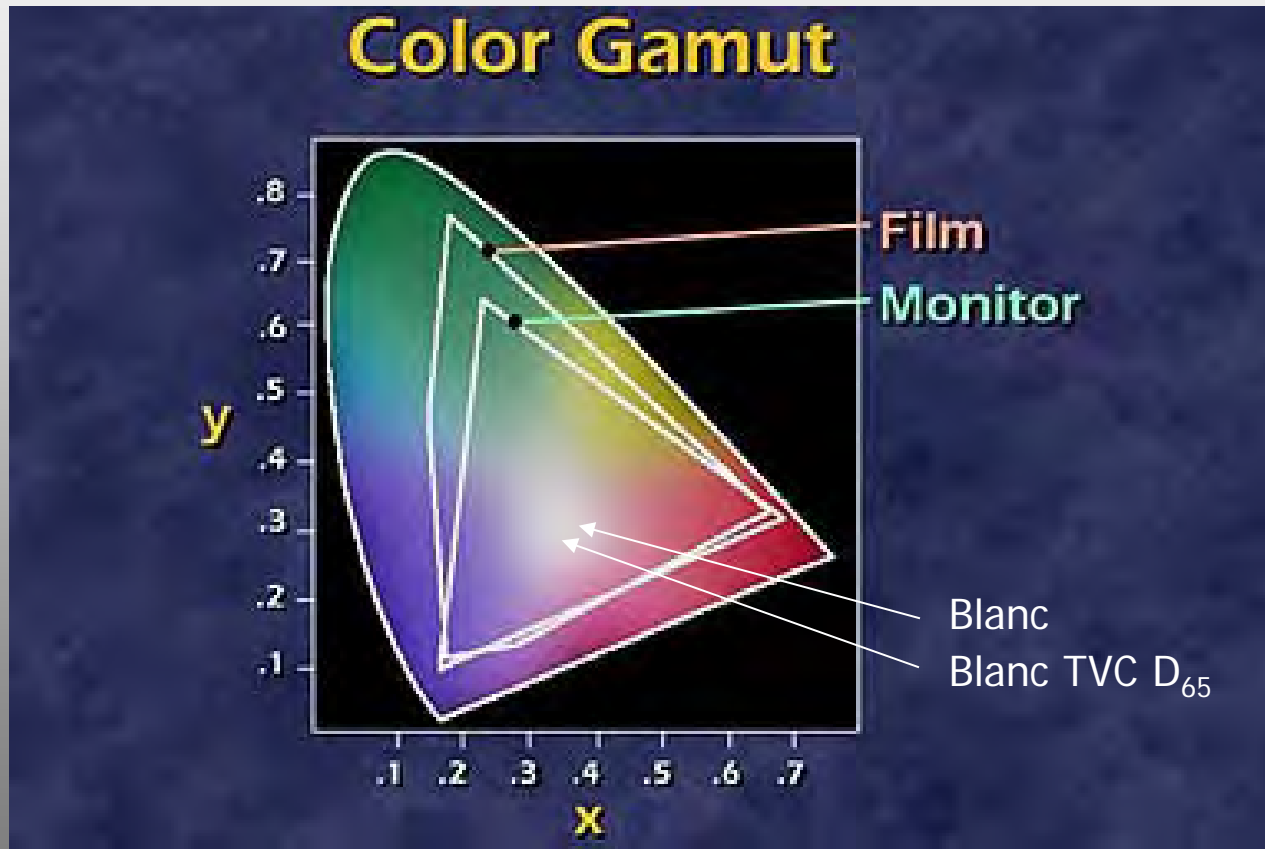
Gamma vidéo conventionnel



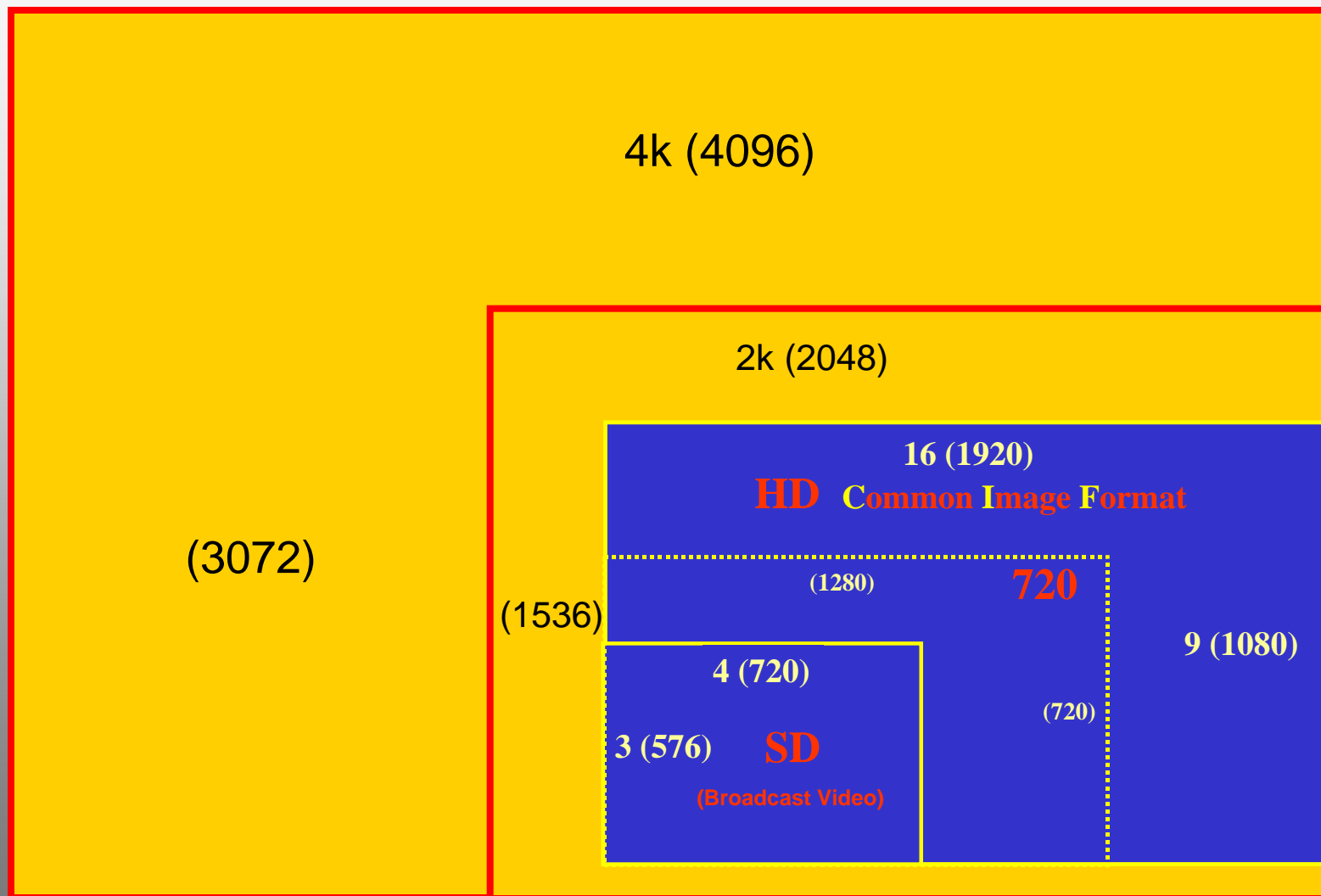
Gamma Film

Diagramme Colorimétrique

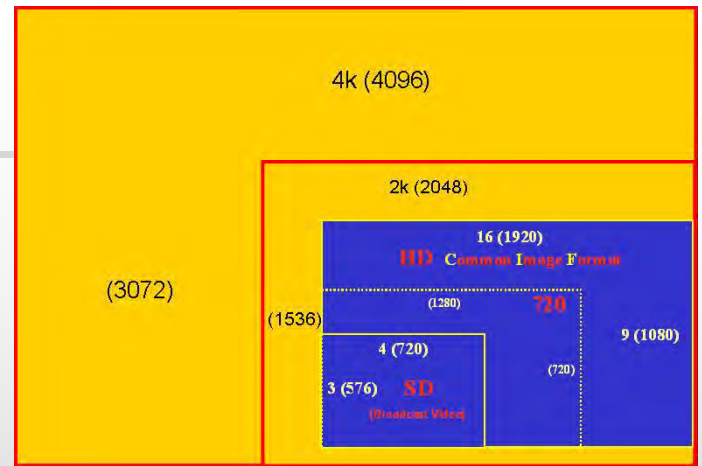
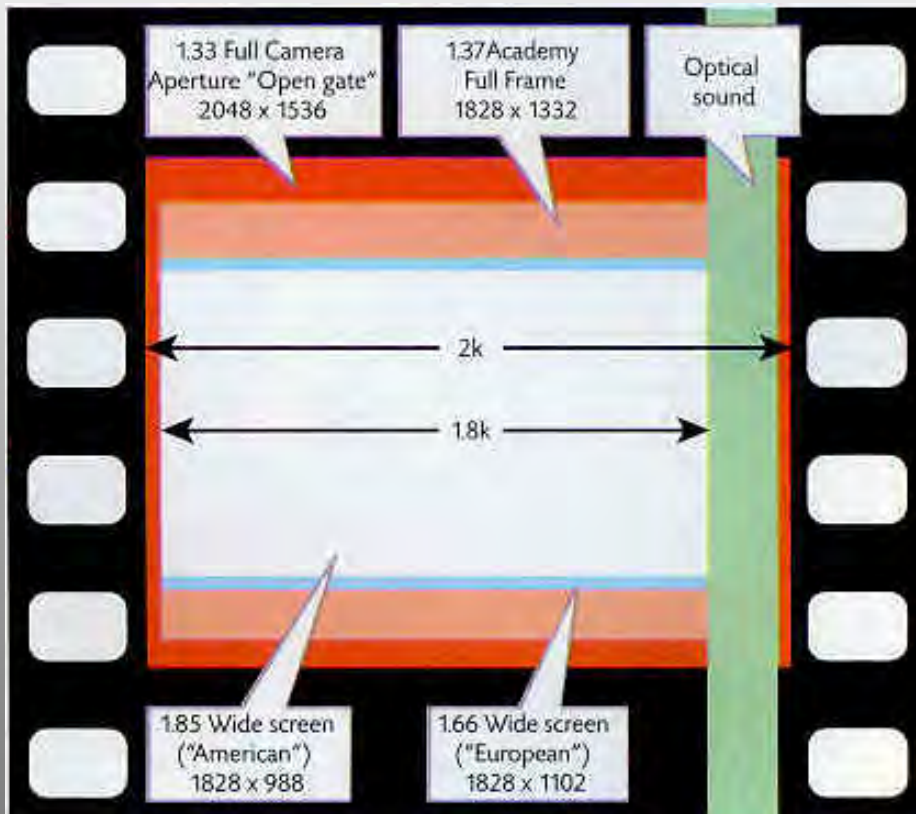
Diagramme CIE = Commission Internationale de l'Éclairage.



Le format d'image DCinéma



Les formats film



4/3 & 16/9 et les autres

TV Format 4/3

Panoramique
1,66

Panoramique
1,85

Cinémascopie
2,35

Cinémascopie
2,55

TV 16/9
1,78

TV Format 16/9

Panoramique
1,66

Panoramique
1,85

Cinémascopie
2,35

Cinémascopie
2,55

TV 4/3
1,33



Sony



F 23



Sorties en : HD SDI (4:2:2) & Dual HD SDI (4:4:4)

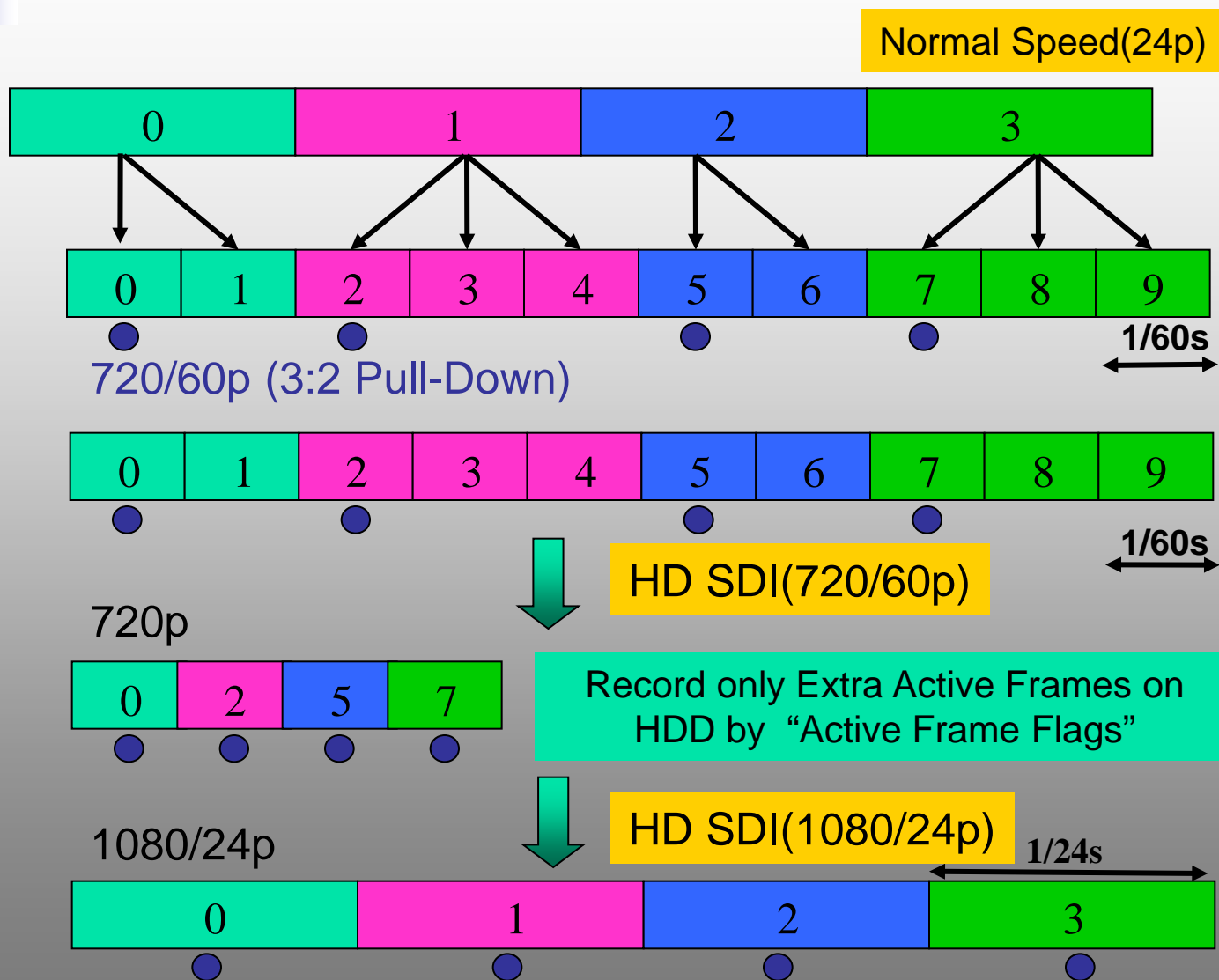
AJ-HDC27



Multi frame capture-rate 720p Camcorder
4 – 60 fps (in 1fps steps)
Undercranking and Overcranking for 24p



Explanation of Frame Rate Conversion (24p)



1080p @ 23.98/24/25/29.97

1080i @ 50/59.94

720p @ 23.98/24/25/29.97/50/59.94

Viper



Sorties en : Dual HD SDI (4:4:4)



ARRI

1080p @ 23.98/24/25/29.97/30

CMOS : 3018 x 2200 Film Mode

2880 x 1620 Video Mode

Pal Monitoring output

D 20



Sorties en : 1920 x 1080 YUV 4:2:2 HD-SDI

1920 x 1080 RGB 4:4:4 dual HD-SDI

Panasonic



AJ-HD3700AE

1080i, 720p & 2k 4:4:4
Format 1/2 pouce





Sony

HDCAM SR





Sony HDCAM SR

HDCAM TV 140 Mbps 4:2:2 Comp 7:1

HDCAM SR 440 Mbps 4:2:2 Comp 2.7:1

4:4:4 Comp 4:1

880 Mbps 4:4:4 Comp 2:1

2 x 4:2:2 Comp 2.7:1 (2x)

MPEG-4 Studio Profile

12 canaux Audio

Sony HDCAM SR



F23

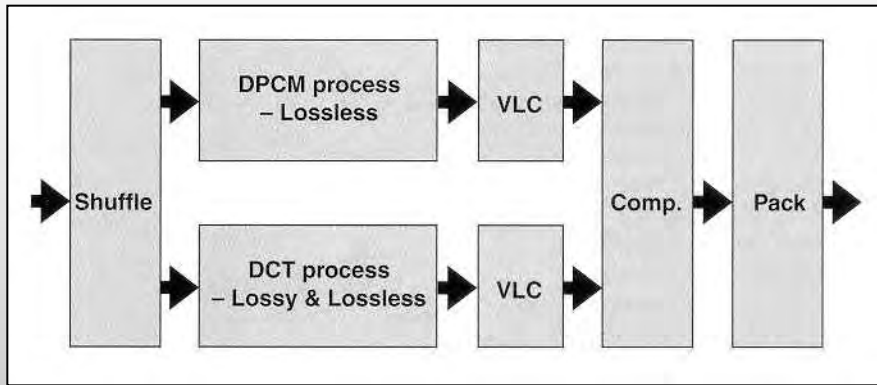


SWR-1

SRW-5000
SRW-5500
SRW-5800

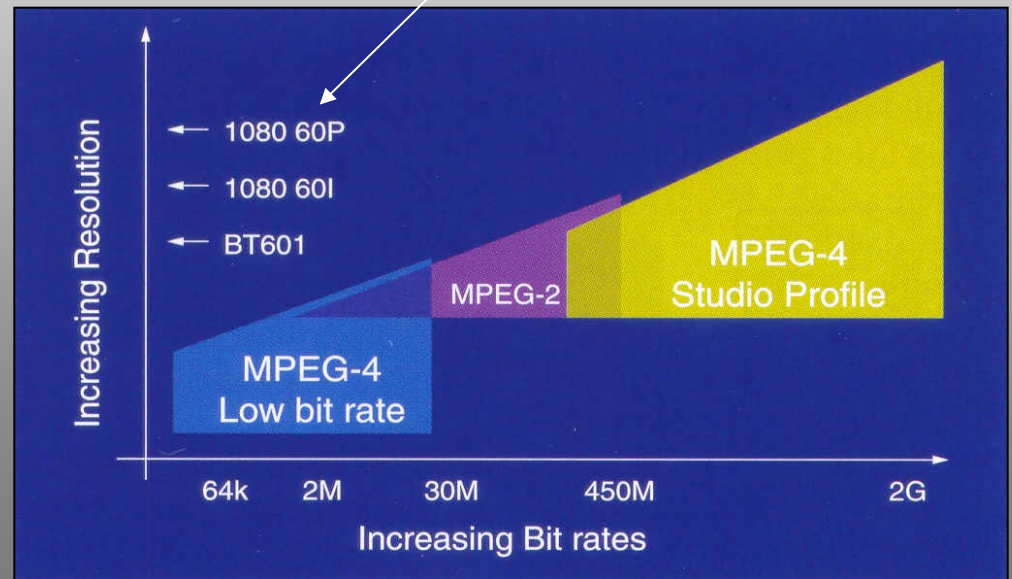


Sony HDCAM SR

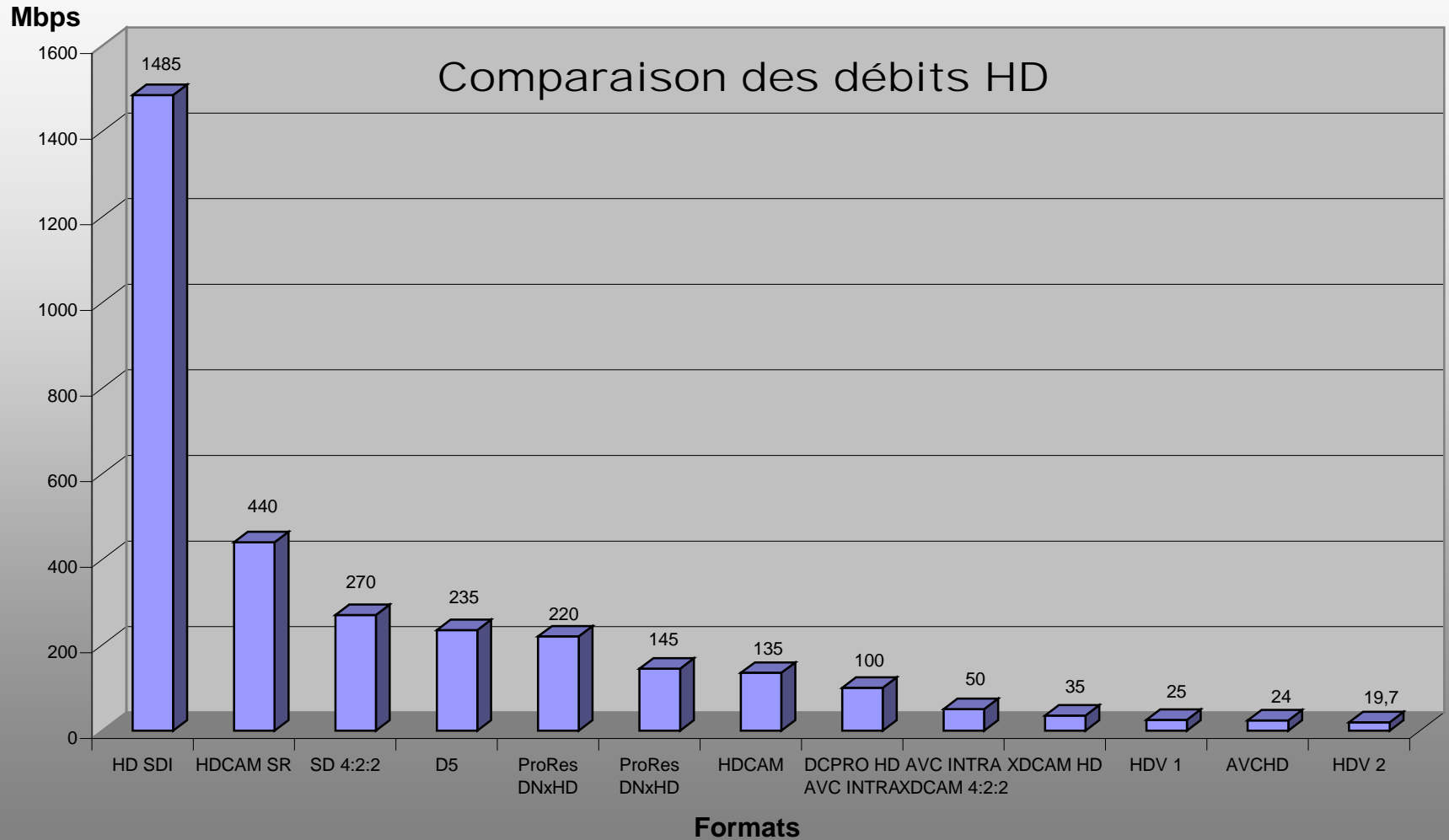


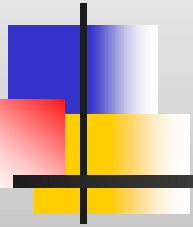
MPEG-4 Studio Profile

60 images
Progressif

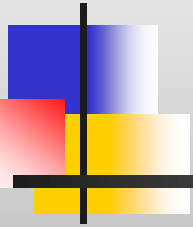


Débits vidéo numérique





Les supports



Les supports à cassette

Les systèmes HD à cassette

Panasonic

DVCPRO HD

HD D5
1/2" DIGITAL

AVCHD

Sony

HDCAM

HDCAM SR

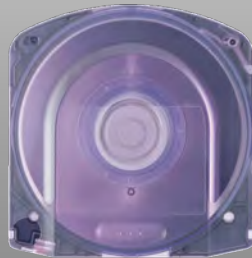
AVCHD

HDV™

Canon
Sharp
JVC

HDV™

Les supports Broadcast (sans cassette)

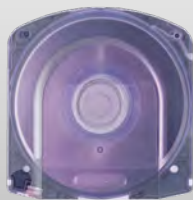


La HD Broadcast sans cassette

Panasonic



Sony



GVG



ikégami

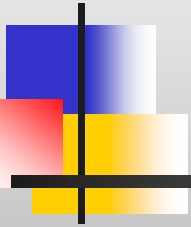


Avid DNxHD 145 Mbps

DVD HD / Blu-Ray

ou

Windows Media HD





WMVHD

- Système de compression HD de Microsoft faisant partie de la famille WM9.
- Quelques films sont déjà distribués en DVD dans ce format aux Etats-Unis.
- Lecture via ordinateur seulement, pour l'instant.
- Deux qualités 720p et 1080i.
- Codec pour Windows Media Player disponible gratuitement sur le site Microsoft.

WMVHD

Experience stunning high-definition video on your Windows XP-based PC at up to 6 times the resolution of DVD Video. WMV HD makes it possible.



Includes the following clips:

Standing In The Shadows of Motown
Step Into Liquid
T2



Rules of Attraction
National Geographic - The Search for Kennedy's PT 109

Films originally created for exhibition in IMAX theaters:



Coral Reef Adventure
The Living Sea
Journey to Amazing Caves
Dolphins



To the Limit
Magic of Flight
Speed
Storm Chasers
The Discoverers



Windows Media 9 Series:

Pinball
Snowboard
Race Car

System Requirements

Minimum (720p)	Recommended (1080p)
Microsoft Windows XP	Microsoft Windows XP
Windows Media Player 9 Series	Windows Media Player 9 Series
2.4 GHz Processor	3.0 GHz Processor
384 MB of RAM	512 MB of RAM
64 MB Video Card	128 MB Video Card
DVD-ROM drive	392x1440 Screen Resolution
1024x768 Screen Resolution	DirectX 9
16-bit Sound Card	DVD-ROM drive
Speakers	24-bit 96 KHz Multichannel Sound Card
	5.1 Surround Sound Speaker System

MAGGILLIVRAY FREEMAN FILMS



W M V H D S a m p l e r



© 2004 Microsoft Corporation. All rights reserved. Microsoft and Windows Media are either trademarks or registered trademarks of the Microsoft Corporation in the United States and/or other countries.

HD-DVD



Toshiba est le grand défenseur du HD DVD, opposé au Blu-Ray Disc.

En simple couche la capacité est de 15 GB

En double couche la capacité est de 30 GB

Les principales sociétés impliquées sont :

Hayashibara Biochemical Laboratories, Inc.

Hitachi Maxell, Ltd.

Mitsubishi Kagaku Media Co., Ltd. (Verbatim)

Toshiba Corporation

HD/SD-DVD

Toshiba introduit également :

- DVD-ROM de 45 GB (12 h de HD)
- DVD Hybride (2 faces/2 couches)
30 GB de HD et 8,5 GB de SD



TDK annonce pour 2007 le Blu-Ray disc de 100 GB, qui utilise 4 couches.

Cette nouvelle famille de Blu-Ray utilise une protection « DURABIS 2 », éliminant ainsi l'obligation d'utiliser une cartouche de protection.





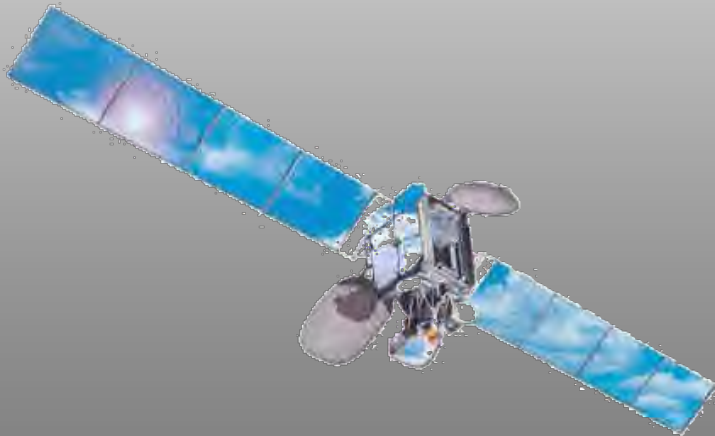
Et les affichages HD ?

Cette après-midi.

HDTV

HIGH DEFINITION TELEVISION

Le dilemme de la TV HD ?





Le dilemme de la TV HD.

720p

or

1080i (ou p ?)

Le dilemme de la TV HD.

De nombreuses maisons de production ont déjà démarré
le 1080i.

Certains organismes (tel UER...)
semblent promouvoir le 720p pour
plusieurs raisons

1. Bande passante en transmission
2. Scanning progressif mieux adapté aux nouveaux TV (LCD et Plasma)
3. 720 lignes, suffisant pour une distance de vision adaptée aux grands écrans domestiques.





Le dilemme de la TV HD.

Avantages d'un scanning progressif

1. Pas besoin de conversion dans les plasmas ou LCD
2. La compression est plus efficace en progressif donc meilleure qualité d'image pour un débit donné
3. Les ralentis sont meilleurs en progressif. Intéressant pour le sport.
4. Aucun argument technique pour garder l'entrelacé.



Le dilemme de la TV HD.

Certains défenseurs acharnés de la HD regrettent cette position qui pour eux est un compromis n'allant pas vers un accroissement réel de la définition des images TV tel qu'on le voit dans les jeux vidéo, les DVD HD, l'internet...



TV SD & HD aujourd'hui

Applications différentes

Il faut distinguer deux catégories principales d'applications HD.

- La télévision Haute Définition

- Production (720p & 1080i/p)

- Emission

- Chaînes généralistes (720p – Progressif et 16:9)

- Chaînes spécialisées (1080i/p)

- Le D-Cinéma (Cinéma numérique)

(720p – 1080i – 1080p ...2K – 4K....)




TV HD en progressif 1080

De nombreux fabricants commencent à proposer du matériel 1080/50p.

Ce matériel double le nombre d'image avec un balayage progressif mieux adapté aux écrans modernes.

Mais cela double la bande passante
d'où

1. Dual HD-SDI (2 x 1.485 Gbps)
2. Nouvelle connexion un seul coax à 3 Gbps



**Nous sommes
maintenant dans l'ère
de la
Télévision Numérique.**




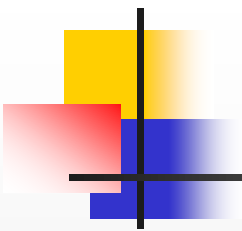
**Les jours de la
Télévision
Standard (SD 4:3)
sont comptés.**



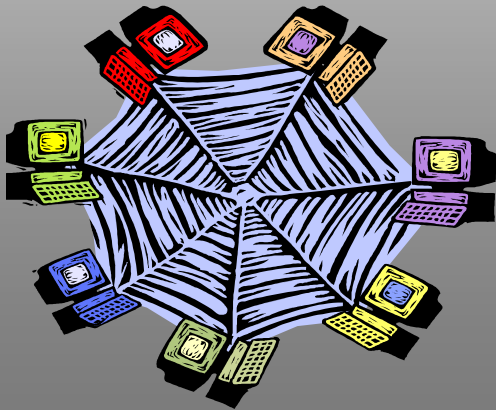
**La Télévision
Haute Définition (16:9)**

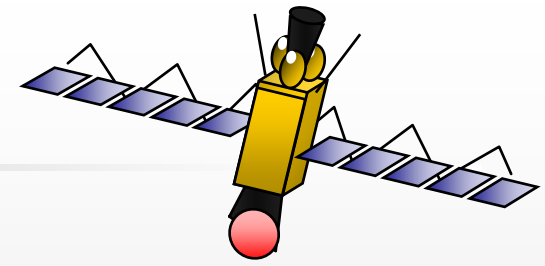
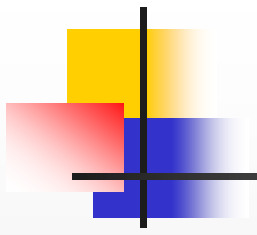
**La question n'est plus
HDTV : OUI ou NON ?**

Mais QUAND ?

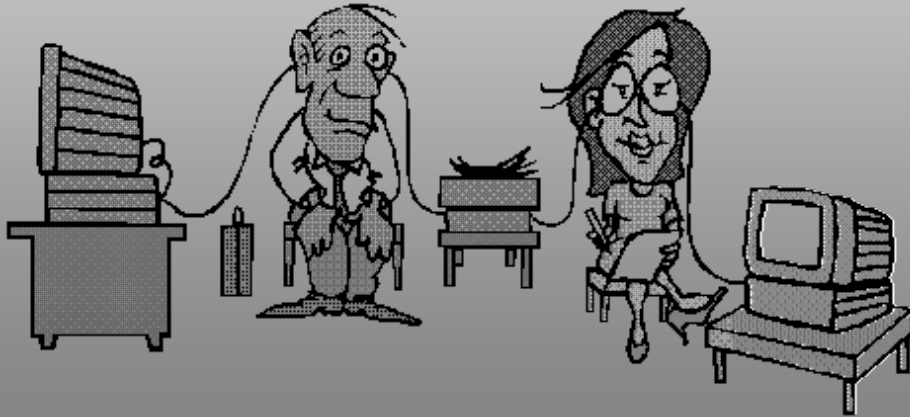


Notre Téléviseur
est un écran
MULTIMEDIA
ouvert sur le monde.



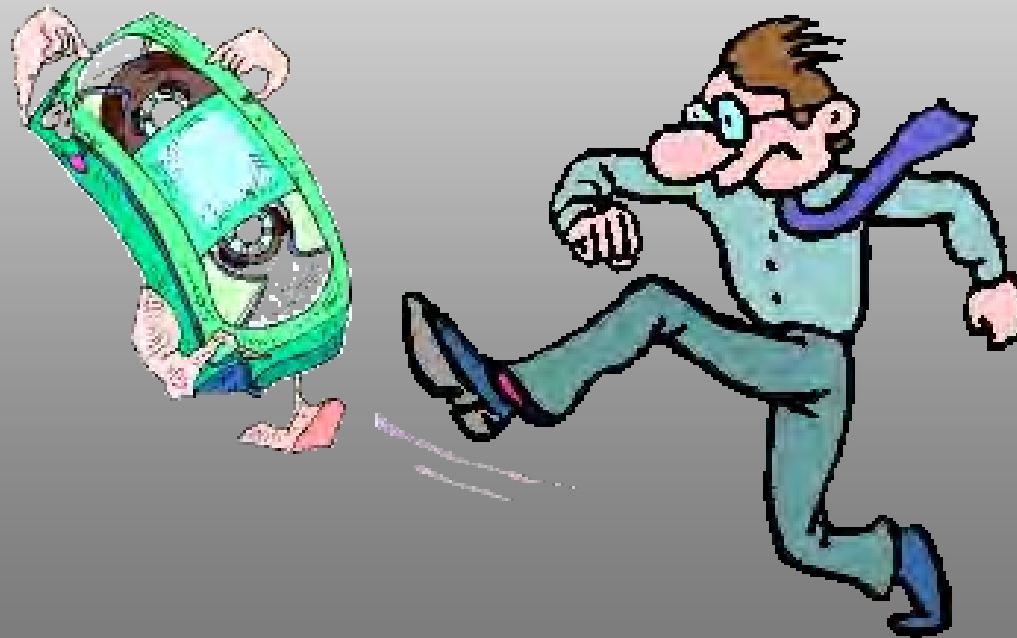


En effet, non seulement les moyens de transmission ont évolués...





Les moyens de production ont changés...



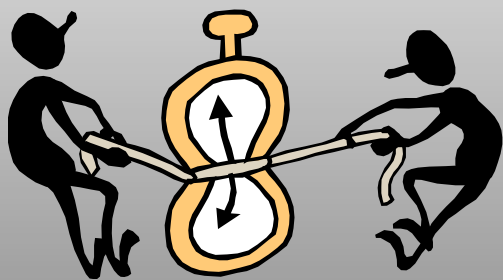


Les moyens de réception se sont multipliés.





Grâce aux nouvelles techniques de compression



- MPEG-4
- H.264/AVC



- WM9 (VC1) & WMVHD...



Grâce aux nouvelles techniques de transmission

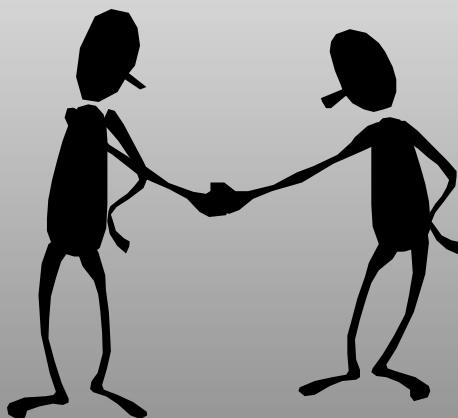


- **DVB-T**
- **DVB-S**
- **DVB-C**
- **DVB-H.....**

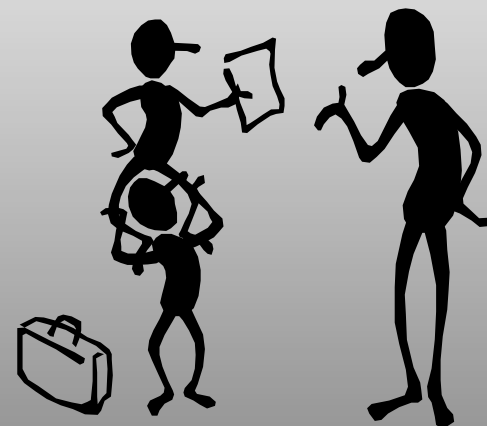




Grâce à l'interactivité

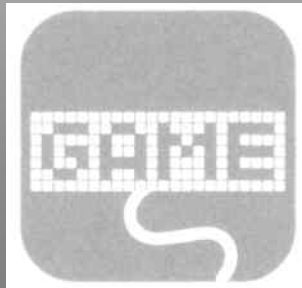


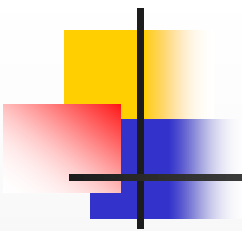
- **MHP**
- **Open-TV**
- **VOD**
-
.....



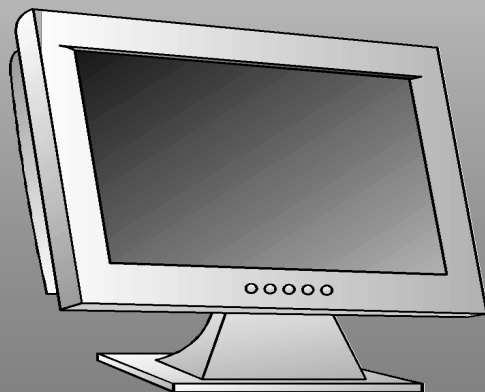


**Notre téléviseur
est une fenêtre
sur le monde
MULTIMEDIA
de demain.**



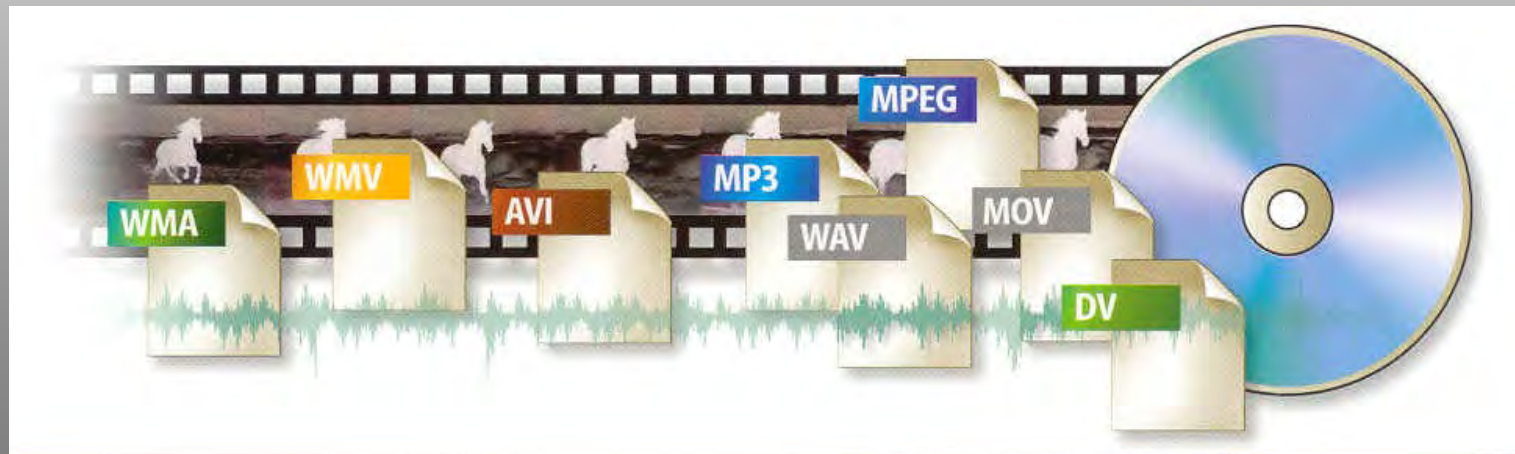


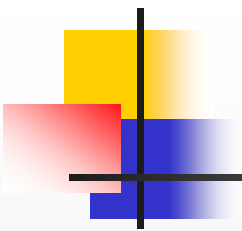
**Votre prochain
téléviseur sera 16:9
PLASMA
ou LCD-TFT.**





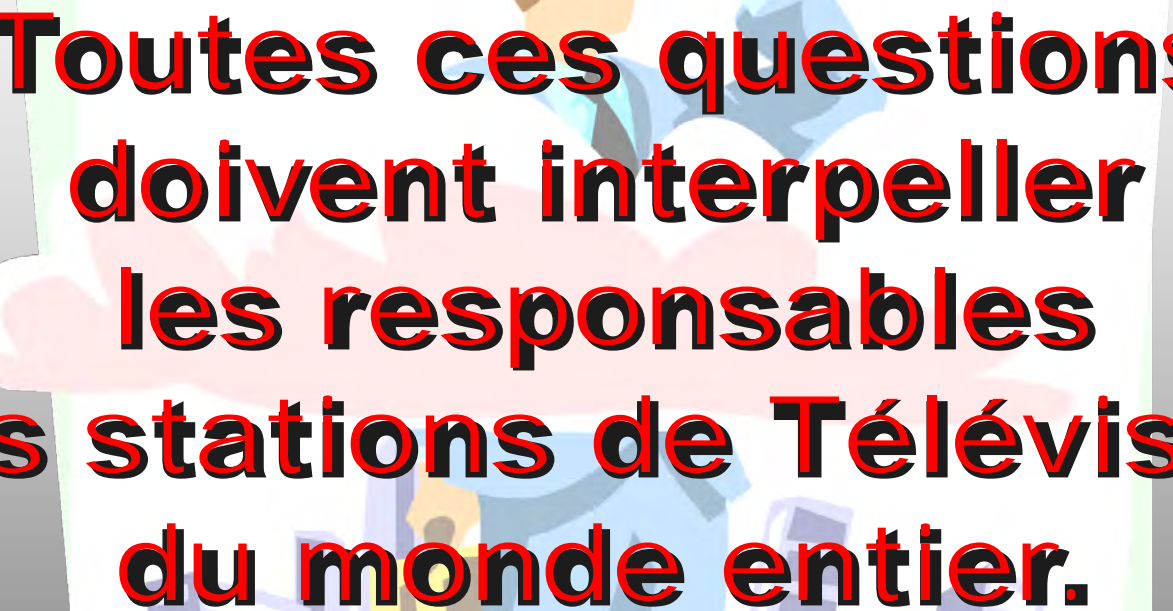
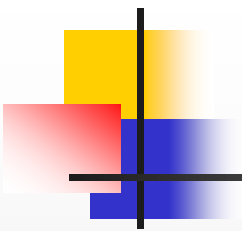
Nous allons recevoir de plus en plus d'images via INTERNET (IPTV).





Nous allons également recevoir des images sur notre PDA ou notre portable (GSM 3G / UMTS / DVB-H)





**Toutes ces questions
doivent interpeller
les responsables
des stations de Télévision
du monde entier.**





**Soyons prêt à répondre à
ce challenge.**

**La Télévision
aujourd'hui**

**EST
NUMÉRIQUE.**



Soyons prêt pour le futur

**La Télévision
Haute Définition**

EST 16:9

TV SD & HD aujourd'hui

TOUTES
les TRANSMISSIONS
devraient passer
en



NUMÉRIQUE

DVB-T / DVB-C / DVB-S2 / TNT / DVB-H...



La TV de demain est



UNIQUEMENT

numérique.

Et probablement
UNIQUEMENT HD !





**Merci de votre
attention.**

**Merci à
Panasonic, Sony,
ASBU & UER**

© Christian DUMONT – Mai 2007