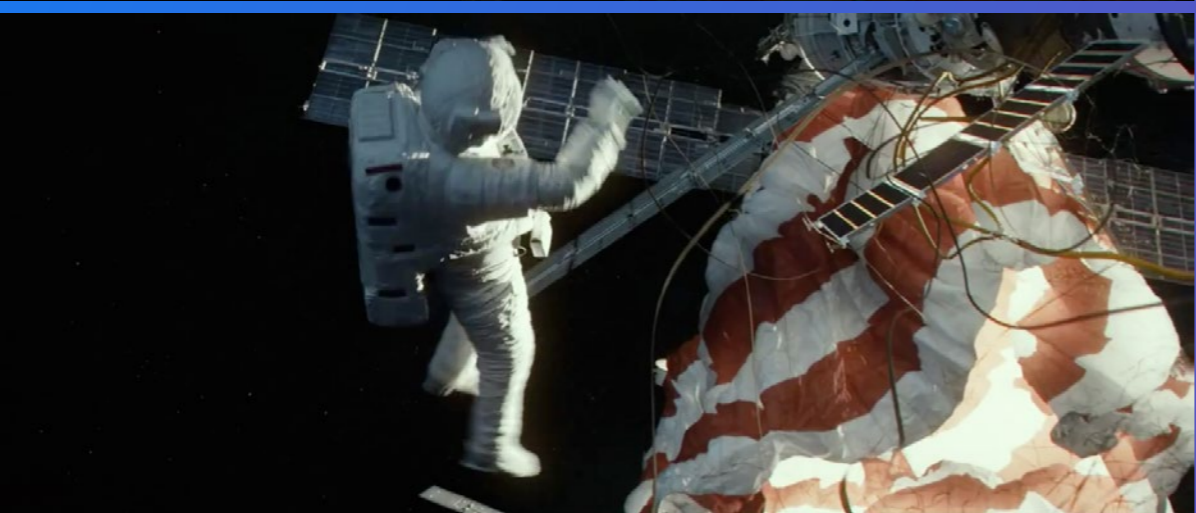
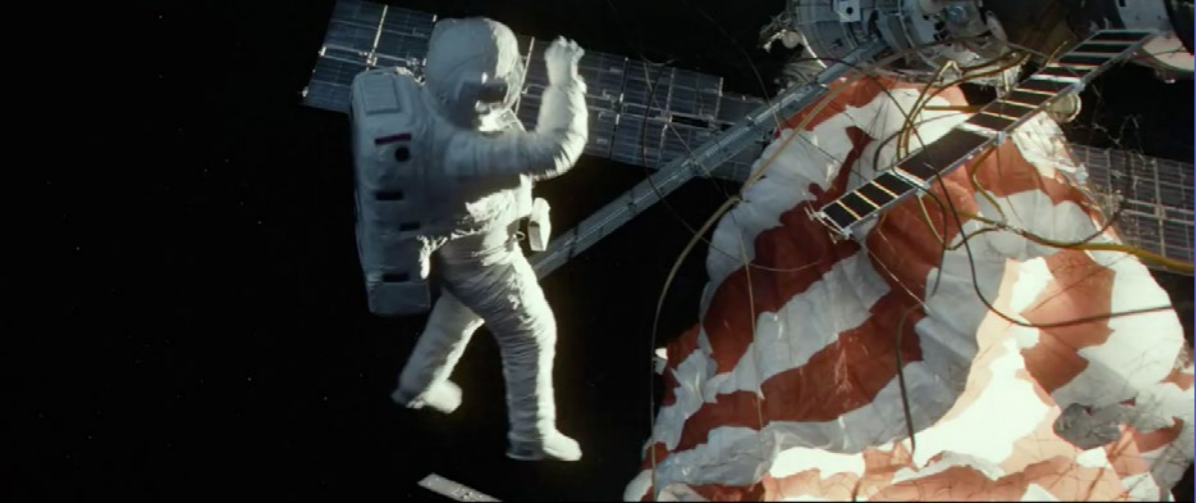


COMPRESSION
VIDÉO
NUMÉRIQUE

C.Villain



CONSTAT

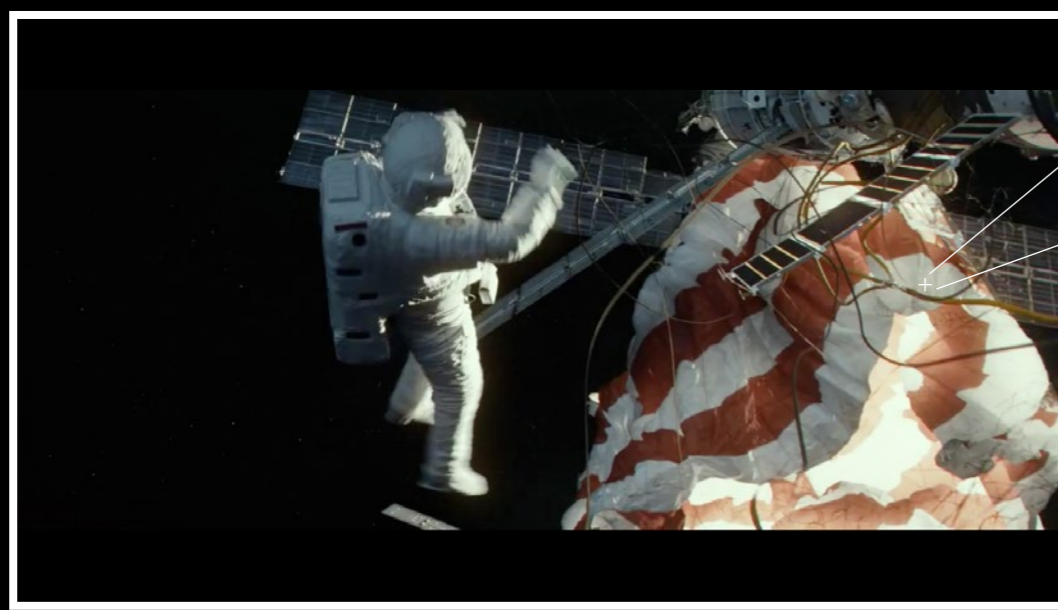
la vidéo numérique représente

**UN FLUX DE DONNÉES
TRÈS
IMPORTANT**

A.Cuaròn **Gravity**, Bande annonce, 2013

COMPRESSION VIDÉO NUMÉRIQUE

POIDS D'UNE IMAGE HD



1080



R 109

V 52

B 37

$3 \times 8 \text{ bits} = 24 \text{ bits}$

← 1920 →

une image en Haute Définition
non compressée

$1920 \times 1080 = 2\,073\,600$ pixels

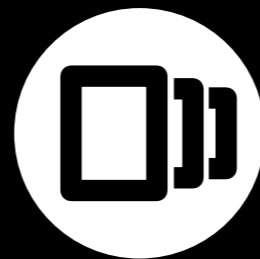
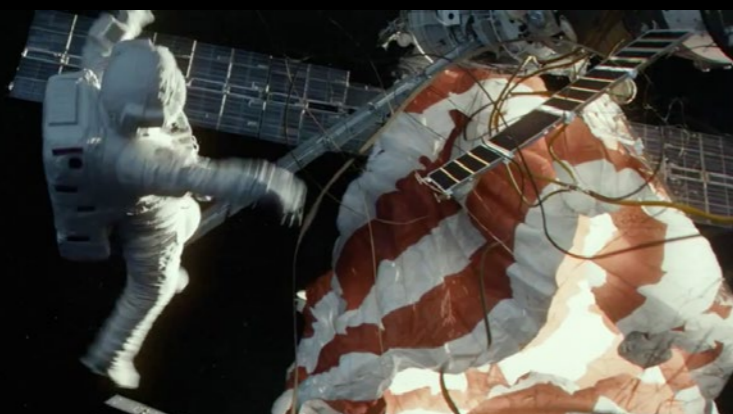
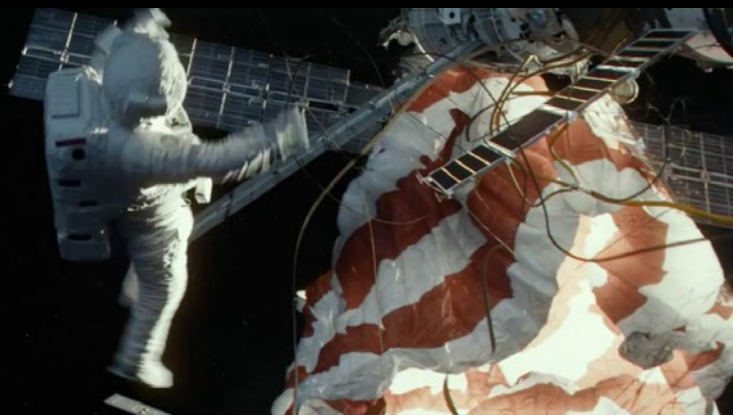
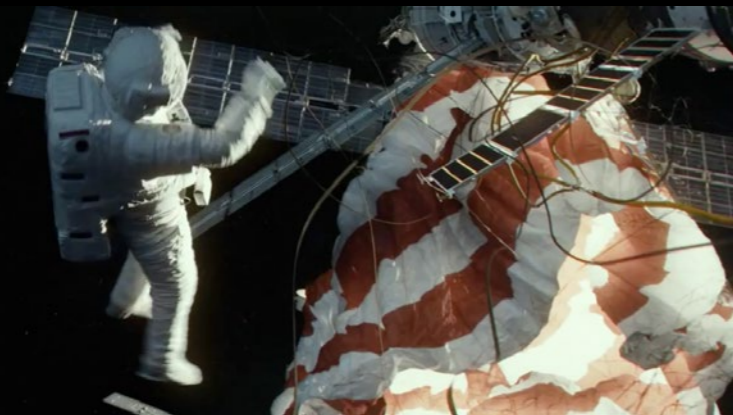
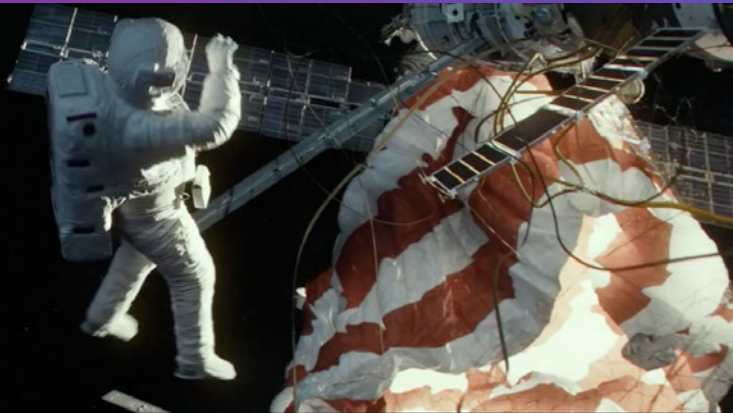
$2\,073\,600 \times 24 \text{ bits} / 8$

$= 6\,220\,800$ octets

6,07
Mo

COMPRESSION VIDÉO NUMÉRIQUE

POIDS D'UNE SECONDE D'IMAGES HD



les images

6,07 Mo X **25** i/s

=

151,7
Mo
par seconde

+



le son

10 Mo
par minute

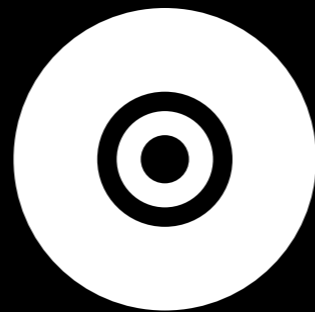
COMPRESSION VIDÉO NUMÉRIQUE

DÉBITS USUELS



152

Mo
par seconde



DVD

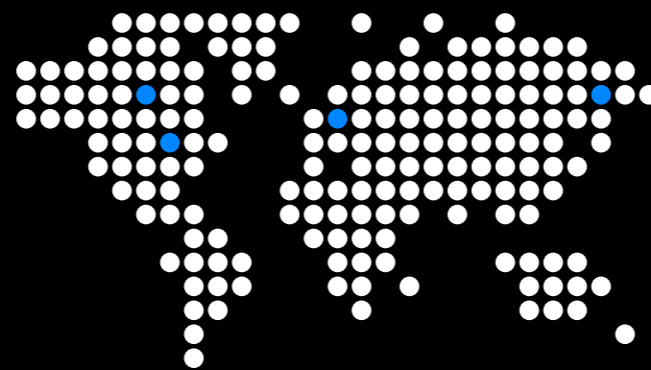
1,3

Mo / s

Bluray

9

Mo / s



Internet

0,8

Mo / s

débit moyen en France
en 2014



Disque Dur

150

Mo / s

mécanique
3'5 en moyenne
en 2014

500

Mo / s

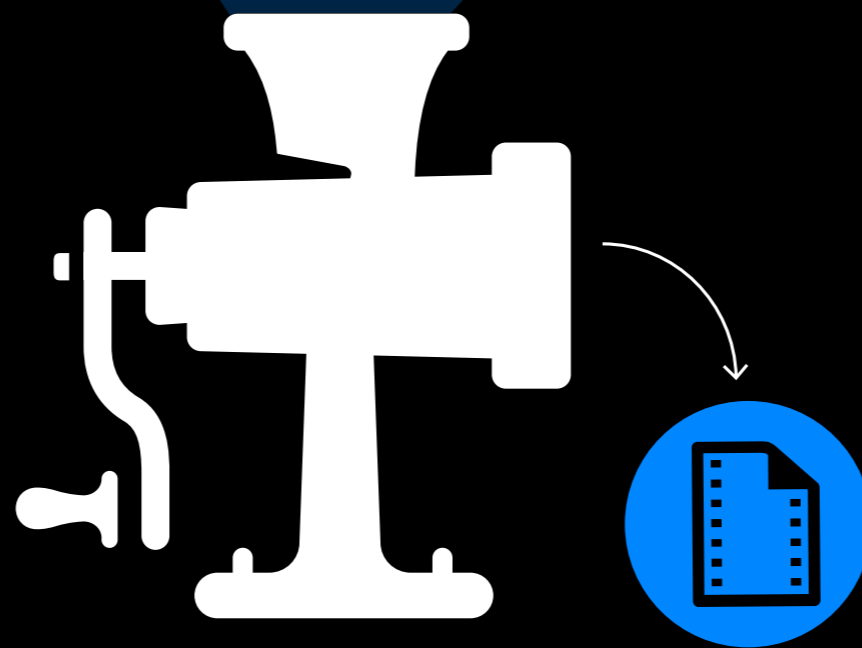
SSD

COMPRESSION VIDÉO NUMÉRIQUE

LA NÉCESSAIRE **COMPRESSION**

152

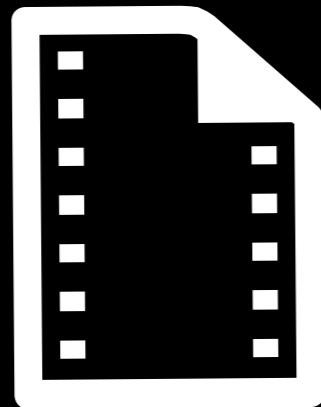
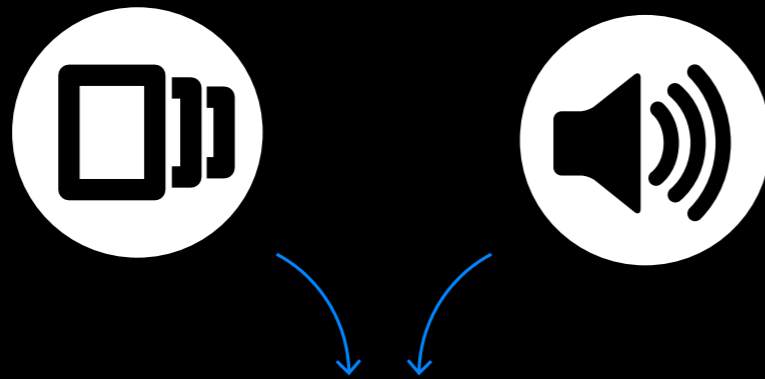
Mo par seconde



un fichier
au débit **adapté**
à son **support de diffusion**

COMPRESSION VIDÉO NUMÉRIQUE

LES FORMATS DE FICHIERS



Fichier
Conteneur

.MOV
.AVI
.MPG
.MP4
.FLV
.MKV
.WMV

...

lié à l'histoire de la plateforme
et des logiciels utilisés,
certains ont des fonctions
spécifiques

COMPRESSION VIDÉO NUMÉRIQUE

LE CODEC



CODEC

CODEUR-DÉCODEUR

Algorithmes et composants matériels ou logiciels permettant le codage, le chiffrement et la compression d'un flux de données



Nécessaire pour encoder mais aussi pour lire le fichier

pour
les images



MPEG2
Sorenson
H264
DivX
ProRes

...

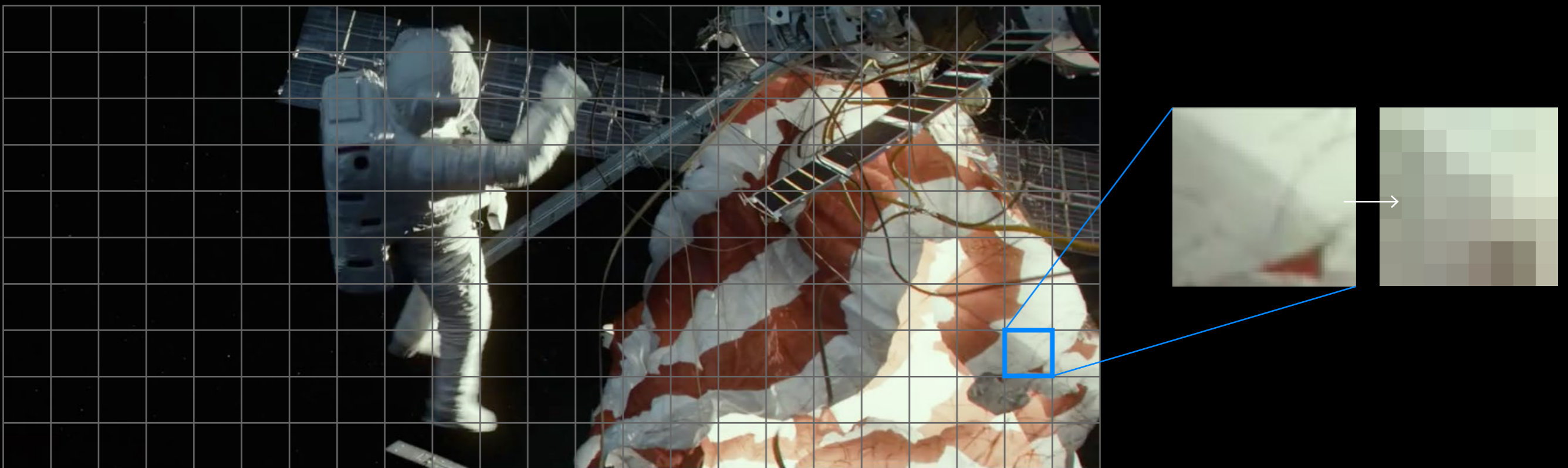


pour
le son

iMA
MP3
AAC
Ogg

...

#1 COMPRESSION SPATIALE



découpage
en blocs



réduction
des couleurs



sous-échantillonnage



DCT
Discrete Cosine Transform

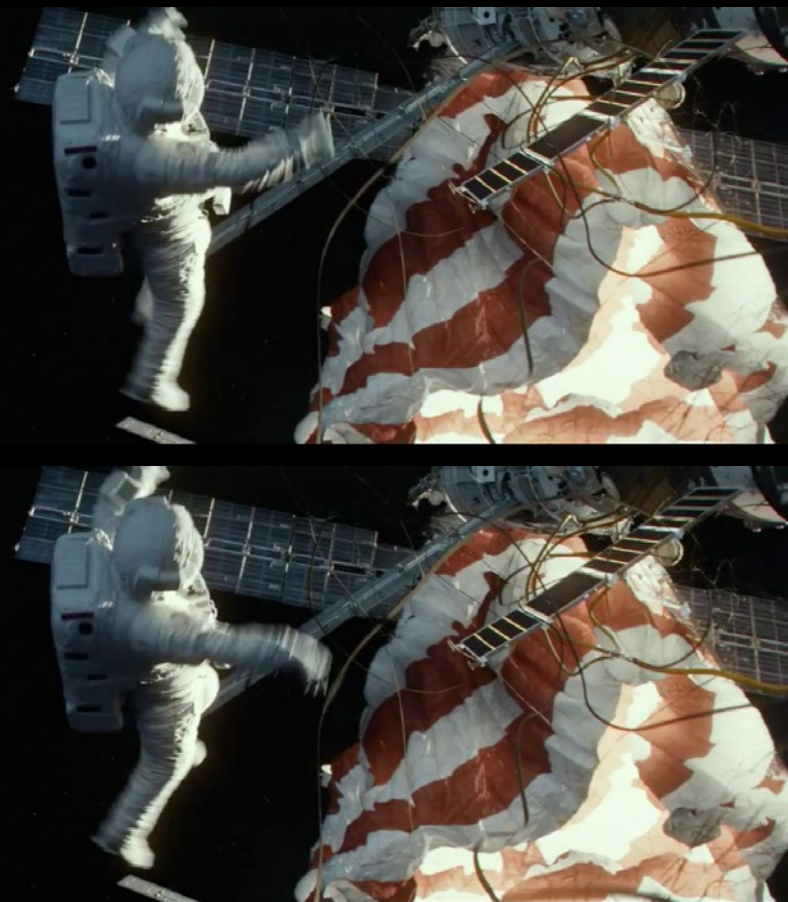
...

équivalent de la compression JPEG
<https://fr.wikipedia.org/wiki/JPEG>

#2 COMPRESSION TEMPORELLE

#1 découpage du film en séquences

#2 analyse des différences
entre les images dans une séquence



#3 suppression des zones identiques

#2 COMPRESSION TEMPORELLE



image-clé

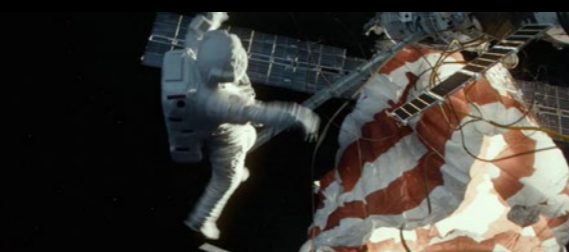
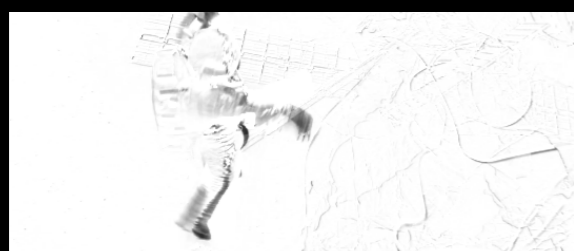


image-clé



plus une séquence est mobile
moins efficace sera sa compression

COMPRESSION VIDÉO NUMÉRIQUE

NOTIONS À CONNAÎTRE

Images clés

images de référence conservées intégralement. La distance entre les images clés (en nombre d'images) se choisit en fonction de la séquence compressée. Plus elles sont éloignées, plus la compression sera efficace mais moins la qualité sera bonne.

Vimeo préconise une image clé par seconde.

Débit

Flux de données en Méga bits par secondes à adapter en fonction du support de diffusion.

Vimeo préconise un débit de 10 à 20Mb/s pour une vidéo HD1080, de 5 à 10 pour du HD720.

Multipasses

La compression d'une vidéo peut se réaliser sur une ou deux passes. Dans cette dernière la durée de compression est doublée mais la qualité meilleure.

Trames

En vidéo, les images sont décomposées en deux trames. La vidéo numérique utilise de préférence un mode *Progressif* non tramé.

CBR ou VBR ?

Un *Bitrate* variable (VBR) permet d'adapter le débit compressé en fonction des séquences encodées, les séquences en mouvement ne nécessitant pas le même débit que des plans fixes. En pratique un VBR permet une compression plus efficace. Vimeo préconise un débit constant.

Artefacts

Défauts qui apparaissent à la compression : blocs d'encodage visibles (carrés), lignes claires autour des personnages (accentuation)... A l'extrême, l'altération ou des défauts d'encodage et de décodage créent des phénomènes de [DataMoshing](#)

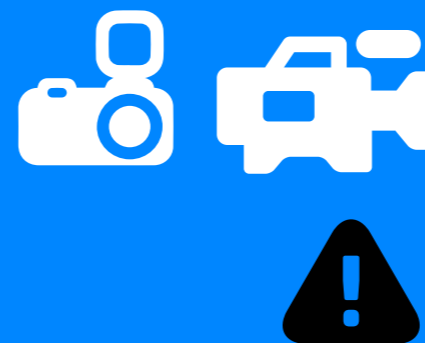
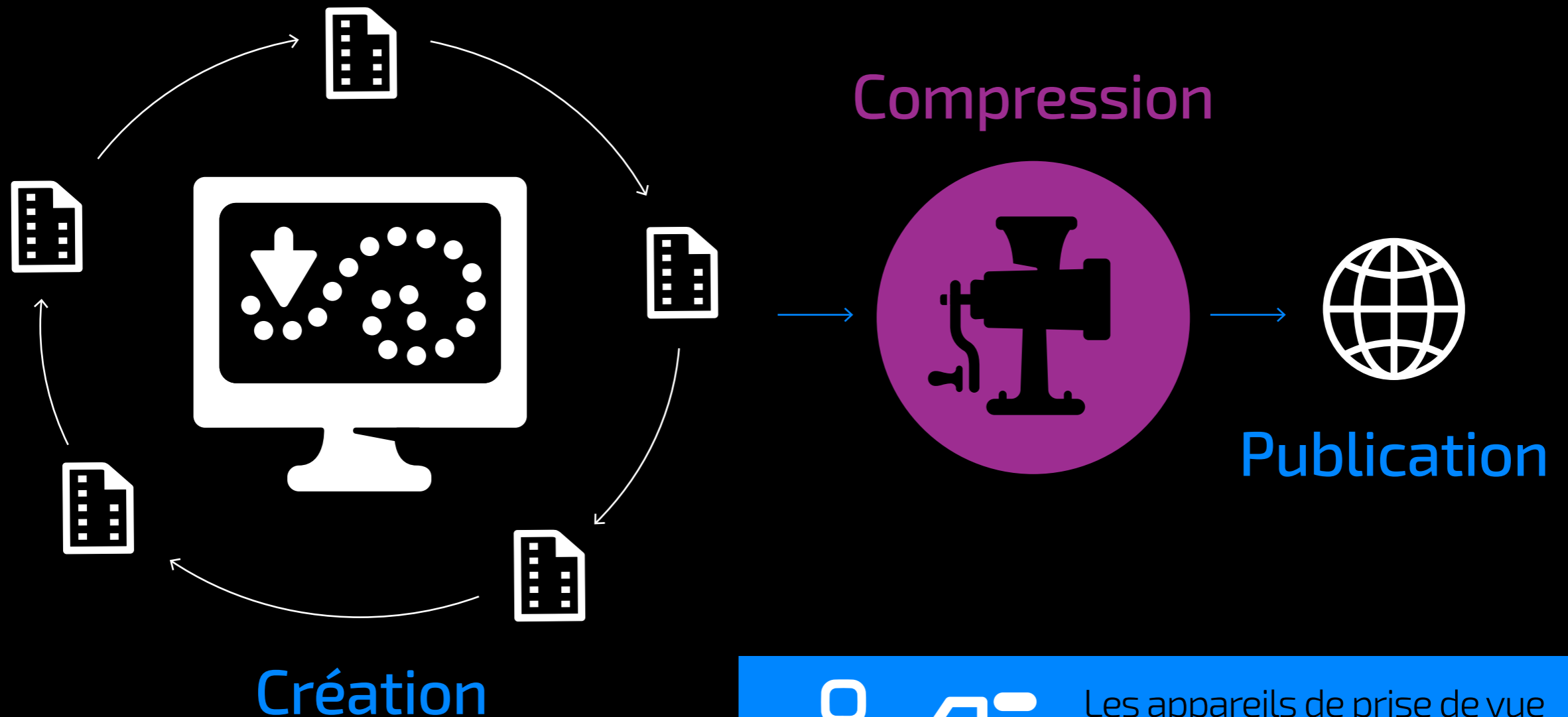
Streaming

La *Lecture en continue* n'est pas une méthode de compression mais de diffusion. Elle est utilisée en *video on demand* ou en diffusion *Live* avec un encodage en continu et des technologies serveur dédiées.

COMPRESSION VIDÉO NUMÉRIQUE

MÉTHODOLOGIE

La compression occasionnant une altération de l'image, il est préférable, dans la mesure du possible, de réaliser toute la phase de création avec des sources non compressées et de ne réaliser l'encodage qu'à la toute fin.



Les appareils de prise de vue vidéo encodent de toutes façons toujours leurs flux vidéos. La qualité de l'encodage et le codec utilisé constituant une part importante de leur qualité.



Adobe Media Encoder

Encodeur inclus dans la suite Créative d'Adobe. Simple d'usage et comprenant une grande quantité de *presets* éditables, d'une file d'attente...

www.adobe.com/fr/products/mediaencoder.html



HandBrake

Encodeur gratuit pour Mac et PC, encodant surtout le MP4 (xH264 et xH265) et le MKV.

handbrake.fr



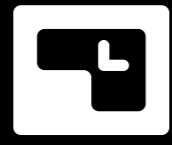
MPEG Streamclip

Encodeur gratuit pour Mac et PC, encodant en MPEG, VOB, PS, M2P, MOD, VRO, DAT, MOV, DV, AVI, MP4...

www.squared5.com

COMPRESSION VIDÉO NUMÉRIQUE

CONSEILS



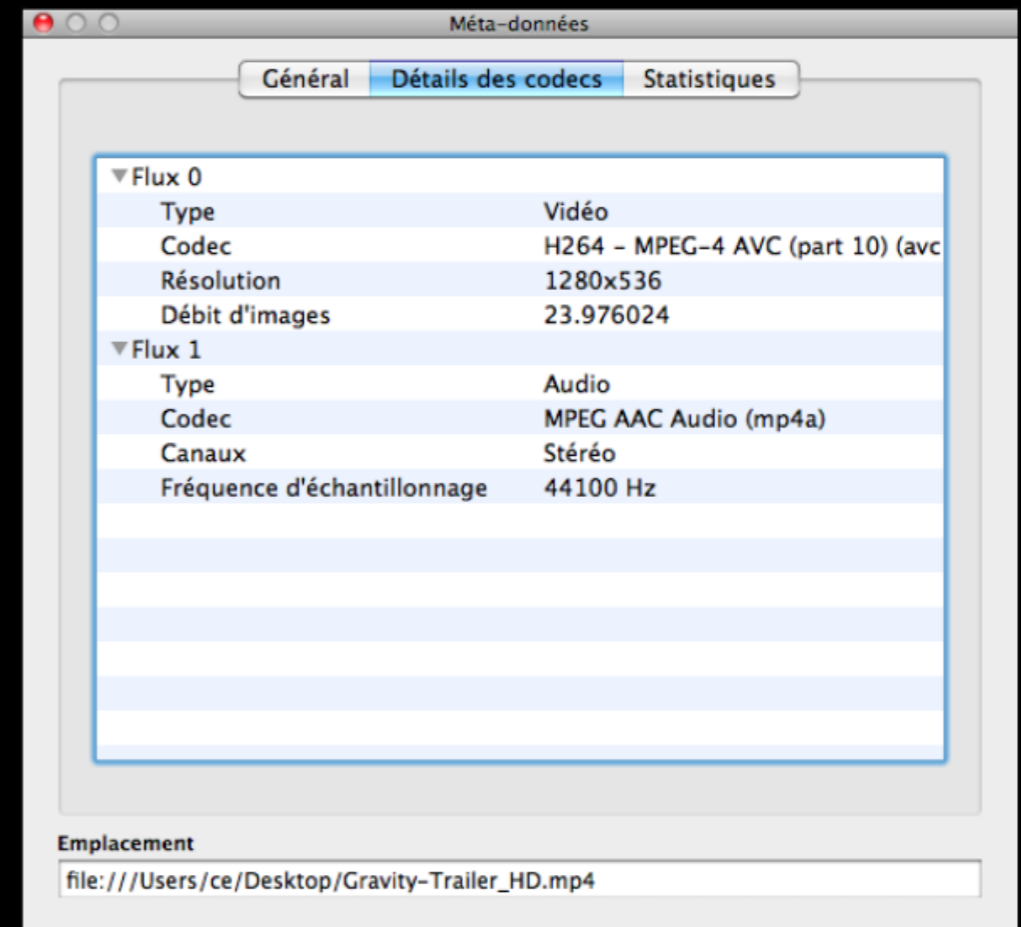
fps

Pour réduire le poids d'une vidéo on peut d'abord envisager d'en réduire la taille ou le *framerate*.

On peut aussi repérer les codecs usuels ou ceux qui sont efficaces dans des vidéos récupérées.



Quicktime Player
(ctrl-i)



VLC
(ctrl-i)

COMPRESSION VIDÉO NUMÉRIQUE

RECOMMANDATIONS

pour un rendu
de travail

MPEG4 + AAC
H264 + AAC

Avec des réglages
équivalents à ceux
conseillés par YouTube
ou Vimeo

support.google.com/youtube/answer/1722171?hl=fr
vimeo.com/help/compression

pour un rendu
de qualité professionnel

ProRes



Codec du logiciel de montage
Final Cut Pro d'Apple

support.apple.com/fr-fr/HT5151

DNxHD



Codec du logiciel de montage
Avid Media Composer d'Avid

www.avid.com/FR/industries/workflow/DNxHD-Codec

pour un rendu
cinéma

DCP

Digital Cinema Package.
Format de diffusion numérique pour les
salles de cinéma équipées en numérique

hd3g.tv/b/2012/01/petit-guide-pour-la-creation-dun-dcp/

COMPRESSION VIDÉO NUMÉRIQUE

LIENS



Site dédié aux technologies de la vidéo numérique. Communauté active, tests, conseils...

www.repaire.net



Comparateur marchand qui a une démarche didactique et pédagogique permettant d'expliquer les technologies numériques.

www.lesnumeriques.com



Développeurs du célèbre VLC, couteau Suisse de la vidéo numérique, le site propose des outils, des codecs et soutien la création libre.

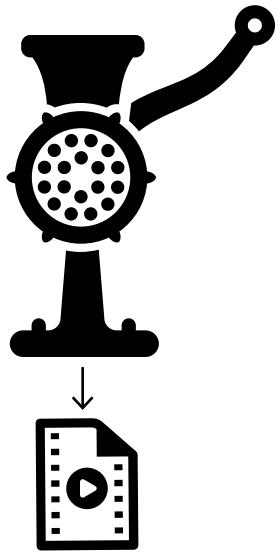
www.videolan.org

COMPRESSION
VIDÉO
NUMÉRIQUE

C.Villain

COMPRESSION VIDÉO NUMÉRIQUE

CVILLAIN 2014



La compression (ou encodage) d'une vidéo permet d'adapter son poids et son débit au support de diffusion sur lequel elle est destinée à être diffusée.

Avec un logiciel dédié (*Adobe Media Encoder, HandBrake, MPEG Streamclip...*) ou dans un logiciel d'édition vidéo (*Première, After Effects...*), l'opération consiste à faire passer les données dans une moulinette logicielle ou matérielle appelée **CODEC** (*Codeur-Décodeur*) qui génèrera un **fichier**



conteneur avec des données compressées, son et image. L'encodage passe par des phases de compression *spatiale* (par image) et *temporelle* (par séquence) qui altèrent la qualité de la vidéo comme la compression JPEG pour une image, il est donc préférable d'encoder une vidéo en toute fin de processus.

QUELS RÉGLAGES CHOISIR ?

POUR DES RENDUS DE TRAVAIL

MPEG4 + AAC H264 + AAC

Codecs issus de la norme ISO14496 du *Moving Picture Expert Group* en 1998. Populaires et efficaces dans la majorité des cas, ils sont très utilisés sur internet mais altèrent les vidéos

avec des **Artefacts** liés à la compression. **YouTube** ou **Vimeo** proposent des conseils de réglages (*video compression guidelines*).

POUR DES RENDUS DÉFINITIFS / PROFESSIONNELS

ProRes



Codec développé par **Apple** pour son logiciel de montage *Final Cut Pro*, le ProRes est très peu destructif mais génère des fichiers lourds (55 Mo/s en qualité HQ). Installé par défaut sur les derniers OS Mac, récupérable gratuitement pour les anciens, des solutions existent sur PC...

DNxHD



Equivalent du ProRes développé par **Avid** pour son logiciel de montage *Media Composer*, le DNxHD est compatible Mac et PC, gratuit et téléchargeable sur le site d'Avid.

POUR DES PROJECTIONS NUMÉRIQUES CINÉMA

DCP Le format *Digital Cinema Package* comprend en fait un ensemble de fichiers : images en séquences JPEG2000, son en canaux dissociés WAV (un fichier par canal) et fichier XML d'indexation. C'est un format qui nécessite des compétences techniques particulières (des sociétés spécialisées proposent des conversions pour quelques centaines d'euros) mais qui peut se bricoler avec des outils gratuits (*OpenDCP*) et une méthodologie adaptée. Quantité de tutoriels existent sur internet pour la génération de DCP maison.

QUEL LOGICIEL ? Les logiciels d'édition vidéo proposent souvent l'encodage mais il peut être préférable d'utiliser des outils dédiés, plus spécialisés.



Adobe Media Encoder

Encodeur inclus dans la suite Créative d'Adobe.

Simple d'usage et comprenant une grande quantité de presets éditables, d'une file d'attente...



HandBrake

Encodeur gratuit pour Mac et PC, encodant surtout le MP4 (xH264 et xH265) et le MKV. www.handbrake.fr



MPEG StreamClip

Encodeur gratuit pour Mac et PC, encodant en MPEG, VOB, PS, M2P, MOD, VRO, DAT, MOV, DV, AVI, MP4... www.squared5.com

NOTIONS À CONNAITRE

Images clés

Images-références conservées intégralement dans le processus de compression séquentielle. La distance entre les images clés (en nombre d'images) se choisit en fonction de la séquence compressée. Plus elles sont éloignées, plus la compression sera efficace mais moins la qualité sera bonne. *Vimeo préconise une image clé par seconde.*

Multipasses

La compression d'une vidéo peut se réaliser avec une ou deux passes. Dans cette dernière la durée de compression est doublée mais l'efficacité (qualité/poids) meilleure.

CBR ou VBR ?

Un *Bitrate* variable (VBR) permet d'adapter le débit compressé en fonction des séquences encodées, les séquences en mouvement ne nécessitant pas le même débit que des plans fixes. En pratique un VBR permet une compression plus efficace.

Débit

Flux de données en Mégabits par secondes à adapter en fonction du support de diffusion. Les logiciels encodeurs proposent souvent de régler soit la qualité, soit le débit-cible. *Vimeo préconise un débit de 10 à 20Mb/s pour une vidéo HD1080, de 5 à 10 pour du HD720.*

Trames

En vidéo, chaque image est décomposée en deux trames (paire et impaire, 50i ou 60i pour *interleaved*). La vidéo numérique utilise de préférence un mode *Progressif* non tramié (25p ou 30p).

LIEN

www.repaire.net