Bits and Bytes

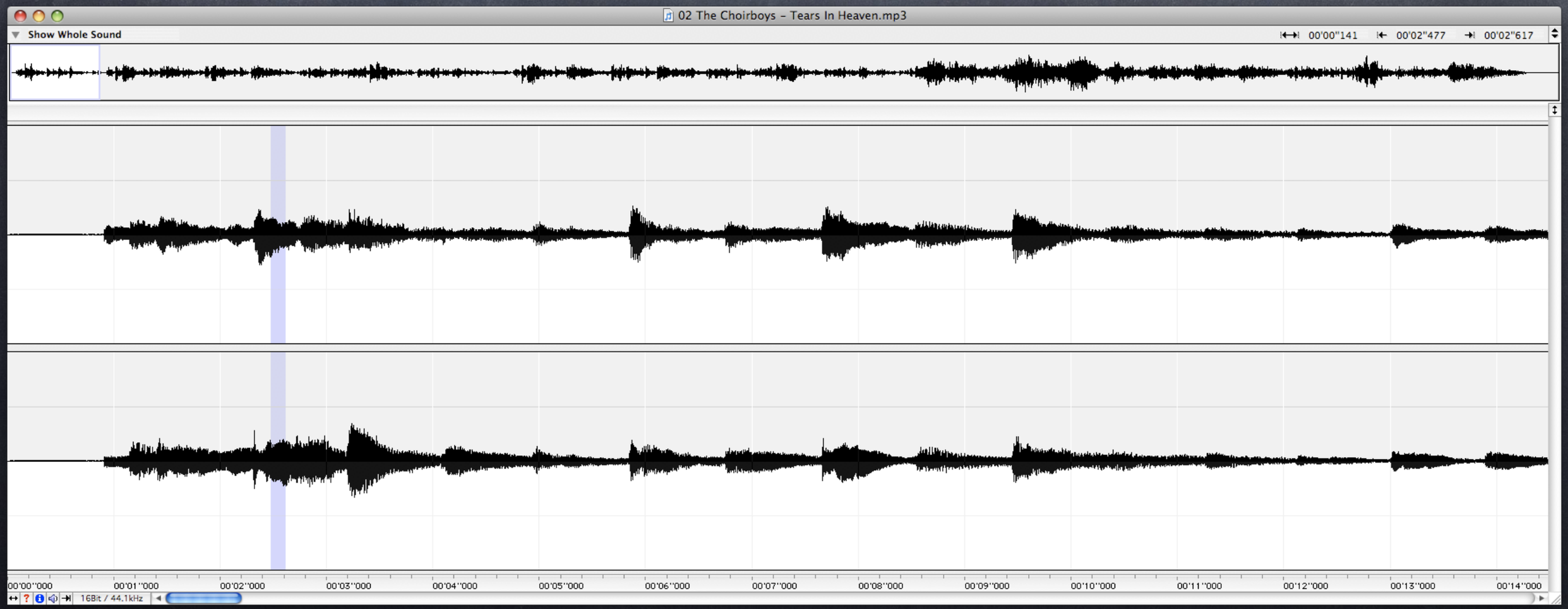
COMP 102, lecture 4

Data Representation

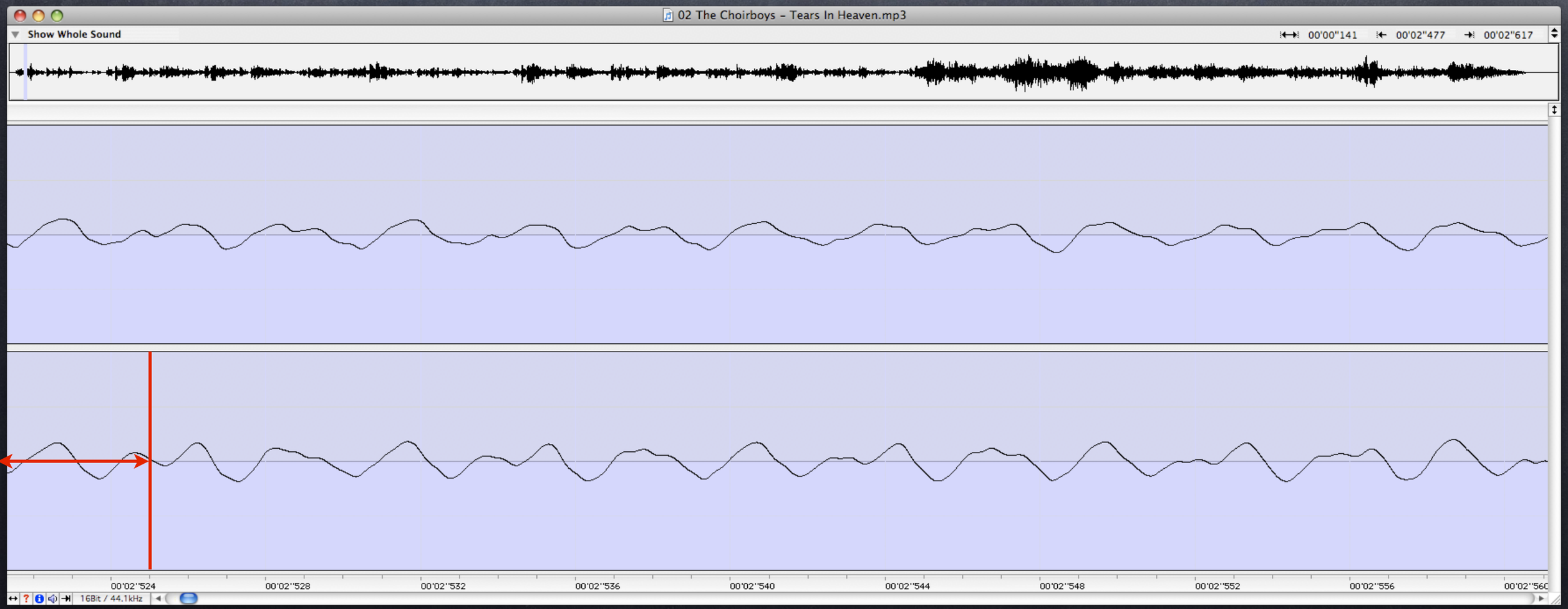
- Sound formats
- Image formats
- Movie formats

Data Representation

- sound formats

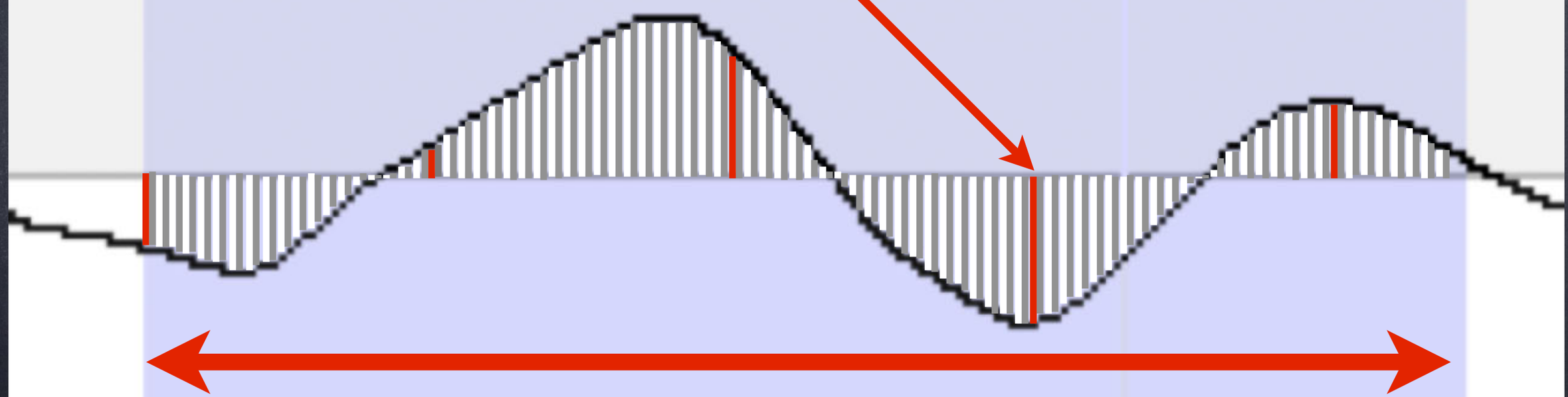


Sound formats



AIFF Sound format

each sample is a
signed 15 (or 23 or 31) bits value



176 samples ≈ 4 ms
(44 100 samples = 1 s)

AIFF Sound format

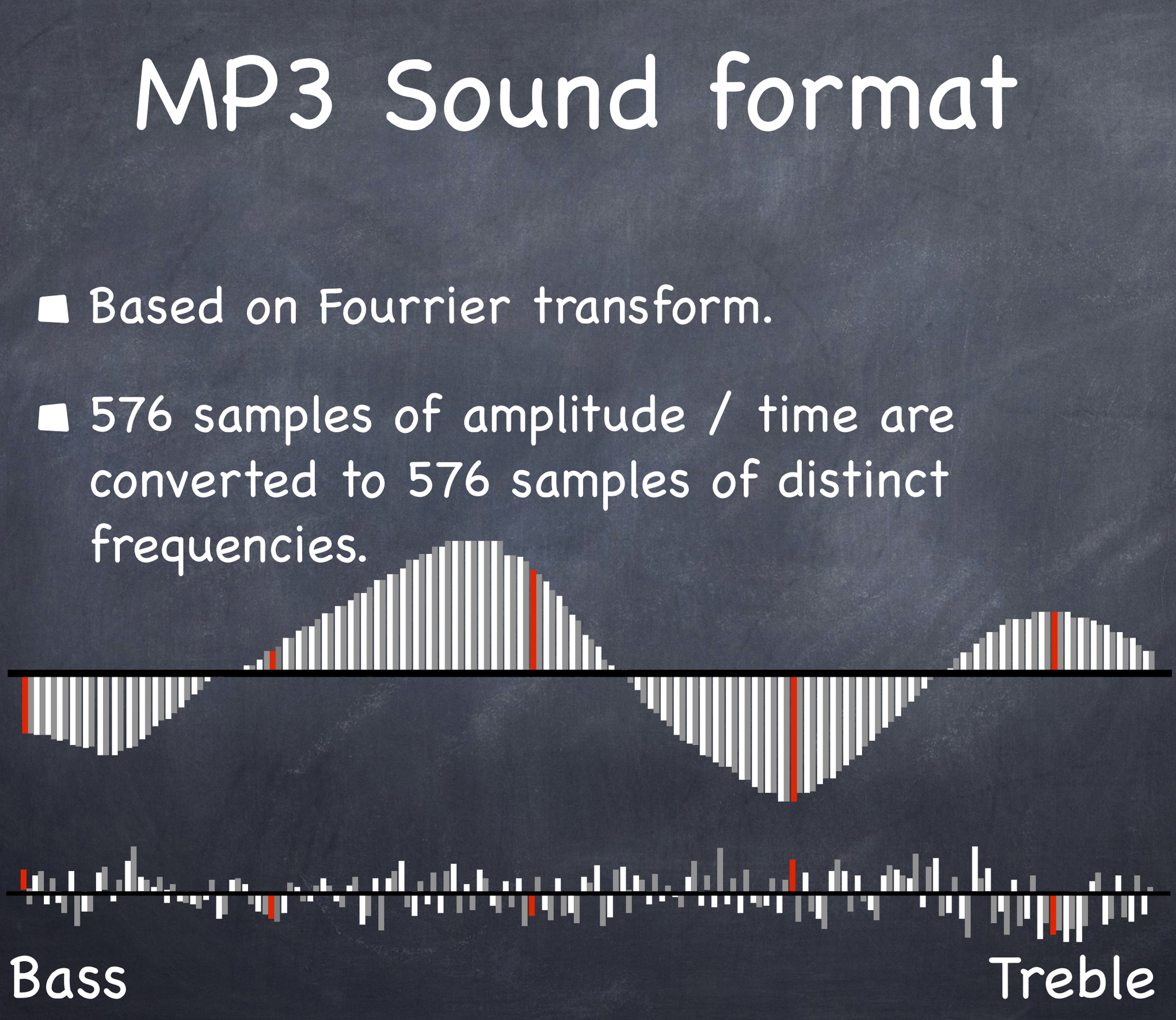
- 44 100 samples / second
- 16 b = 2 B / sample
  (or 24 b = 3 B / sample
  or 32 b = 4 B / sample)
- stereo = two channels
- 2 x 2 x 44 100 = 176,4 kB/s
- CD ≈ 700 MB ≈ 75 minutes

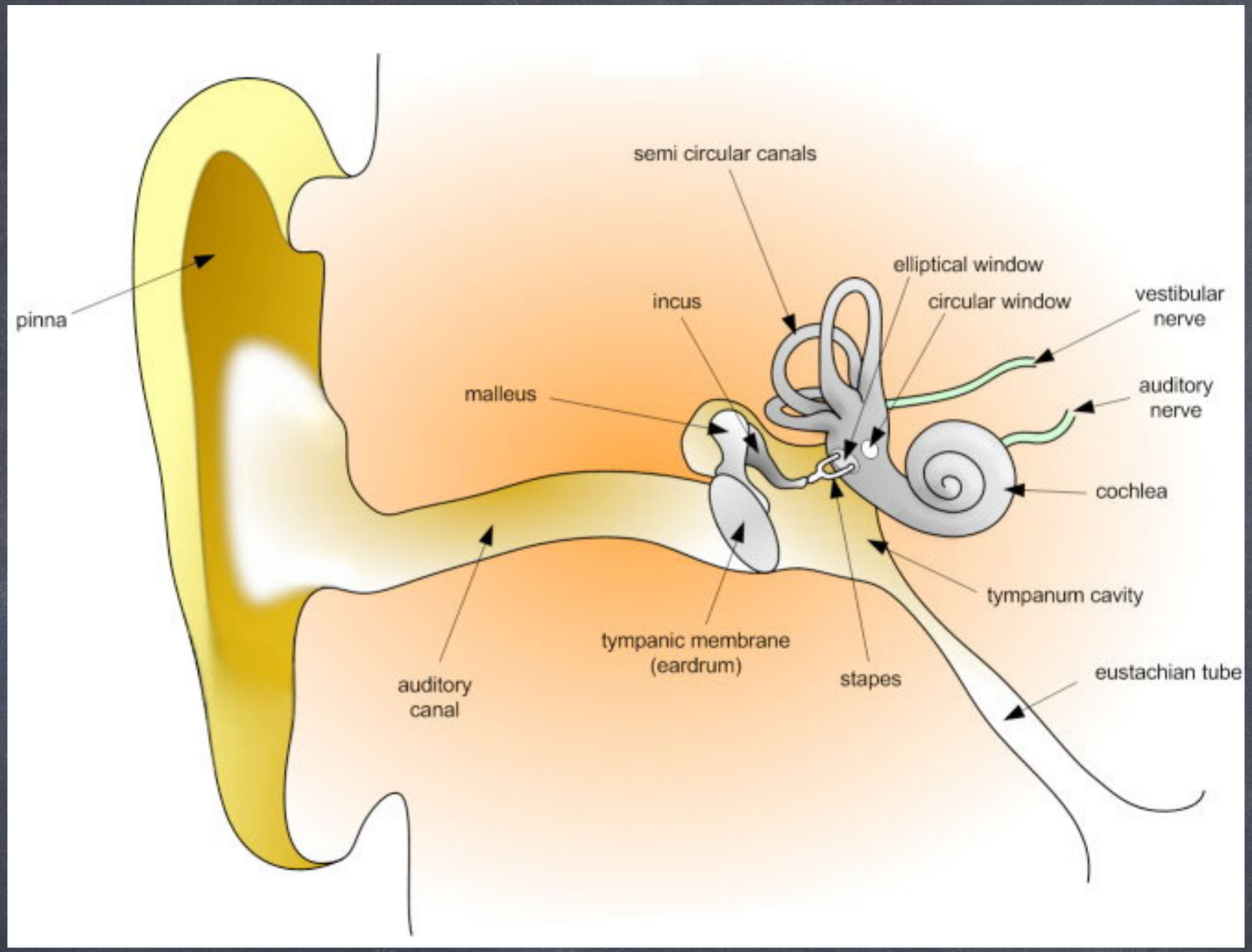
AIFF Sound format

- why 44 100 samples / second ?
- because it is in the correct range...
- because 44 100 is divisible by 2,3,4,5,6,7,9,10

MP3 Sound format

- Based on Fourrier transform.
- 576 samples of amplitude / time are converted to 576 samples of distinct frequencies.

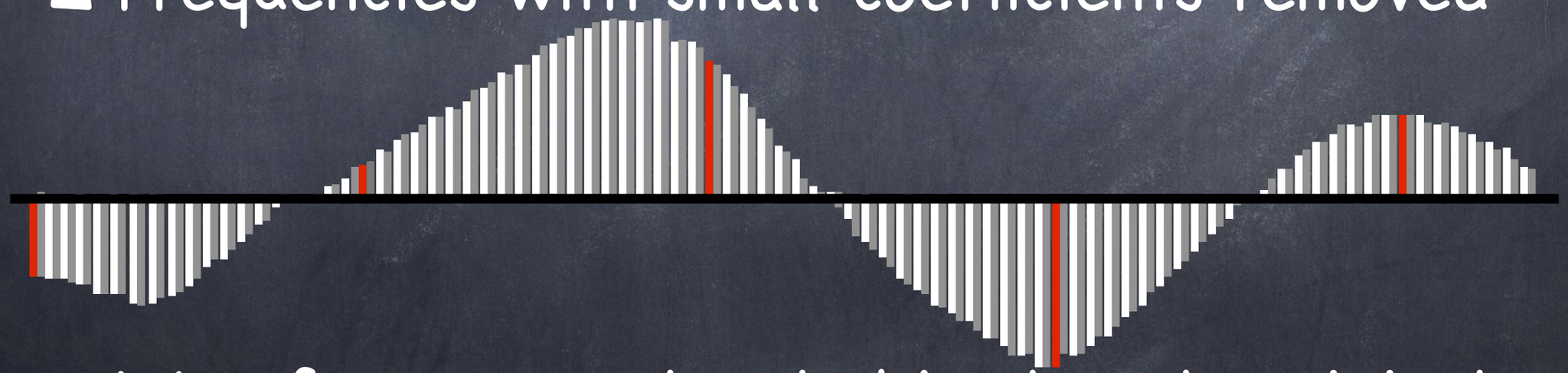




- In human ears, the cochlea is mechanically performing a process analog to the Fourrier Transform. The eardrum vibrates back and forth according to the wave-like representation of the sound. The frequency information stimulates a specific area in the cochlea.

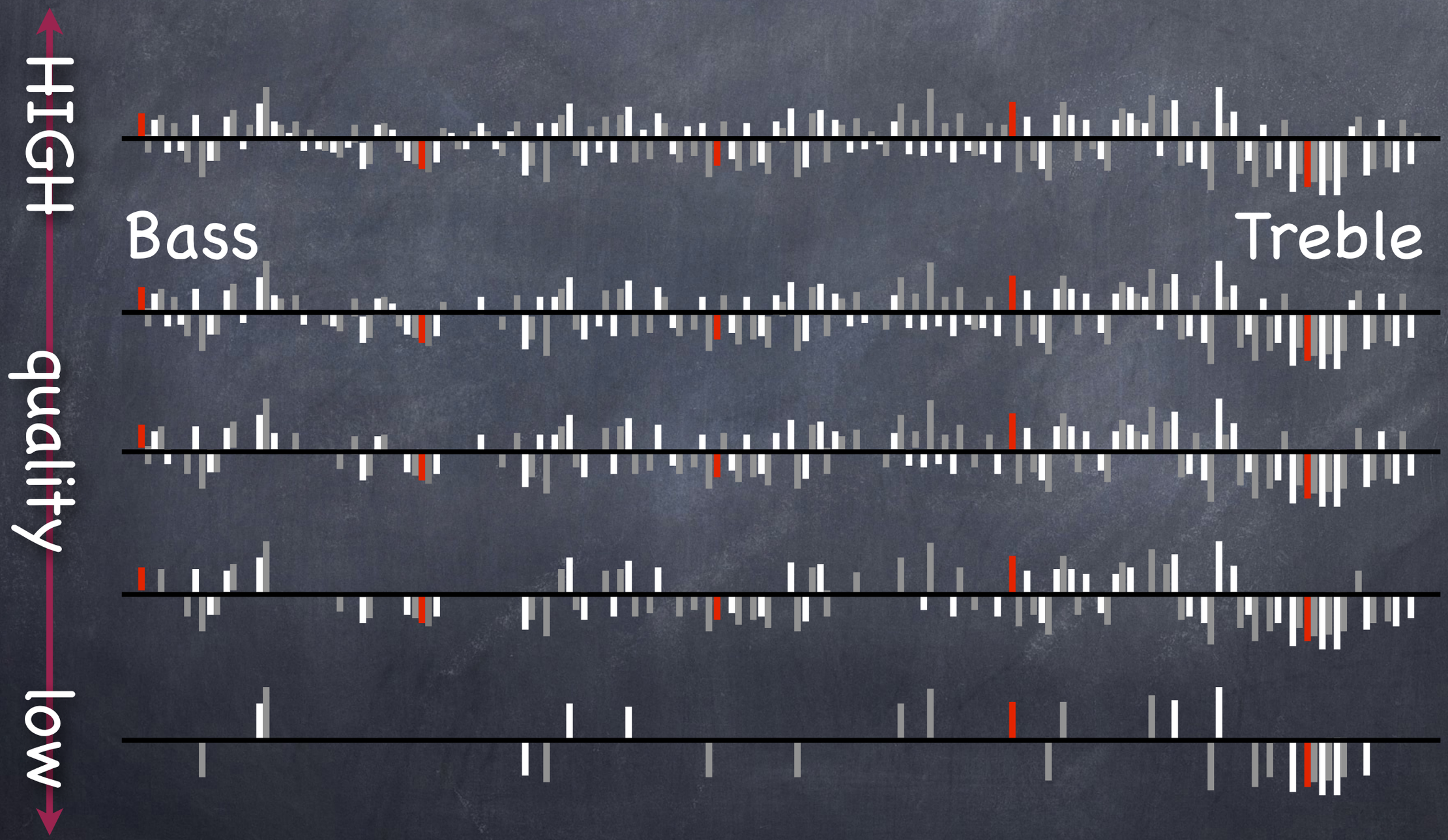
MP3 Sound format

- Frequencies with small coefficients removed



- Waveform reconstructed is close to original

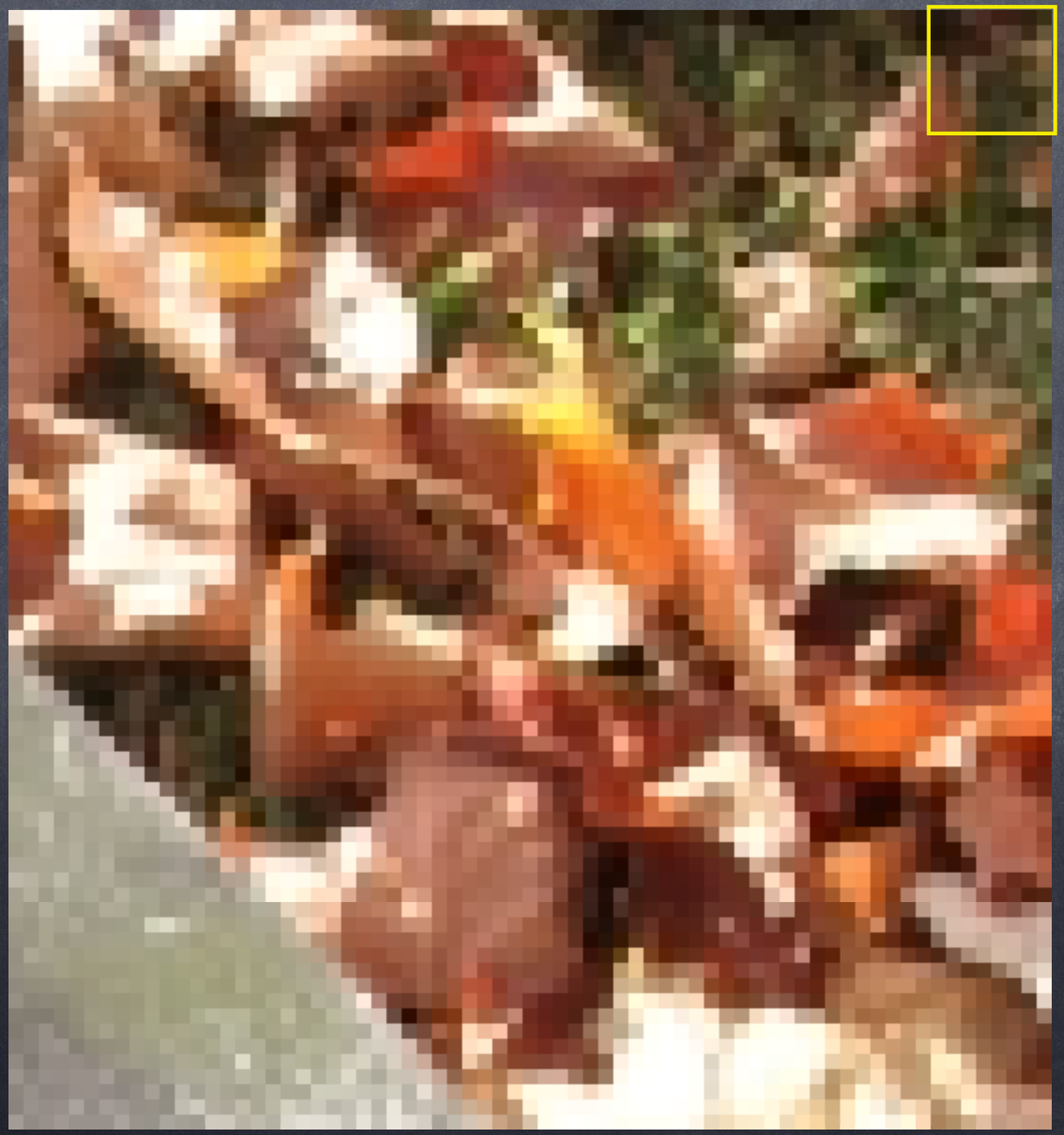
MP3 Sound format



Data Representation

- Image formats

TIFF image format

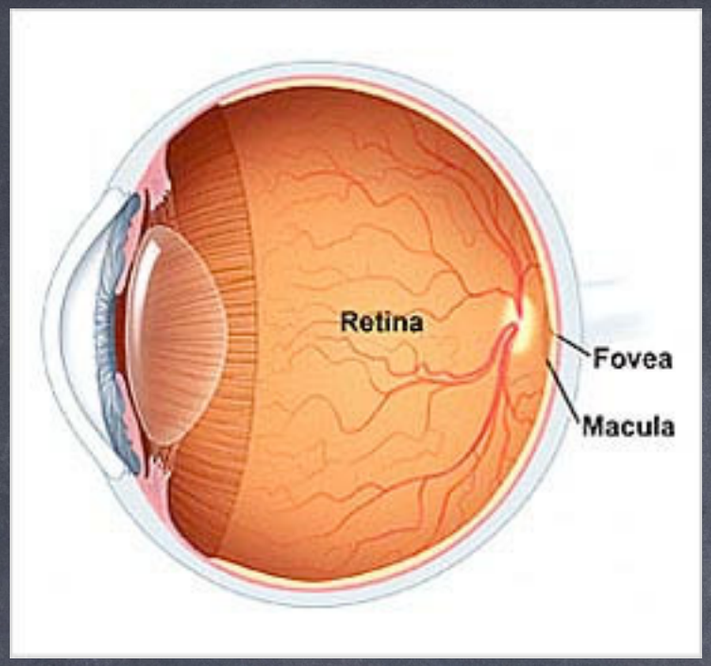


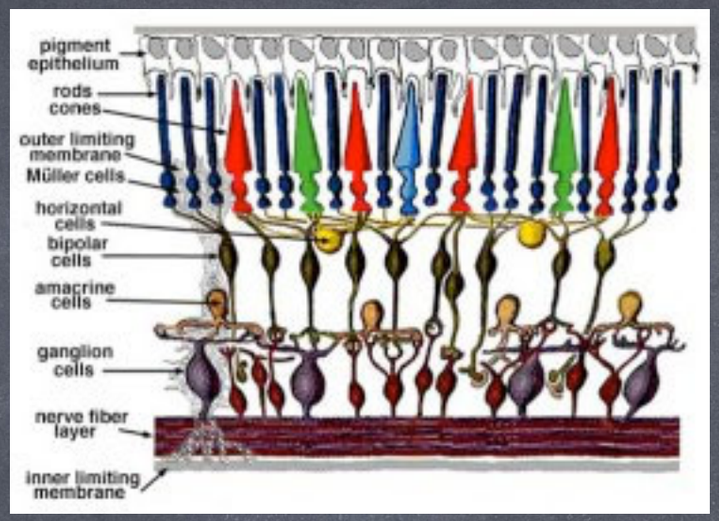
TIFF image format

- an 8x8 sub-region of a large image:

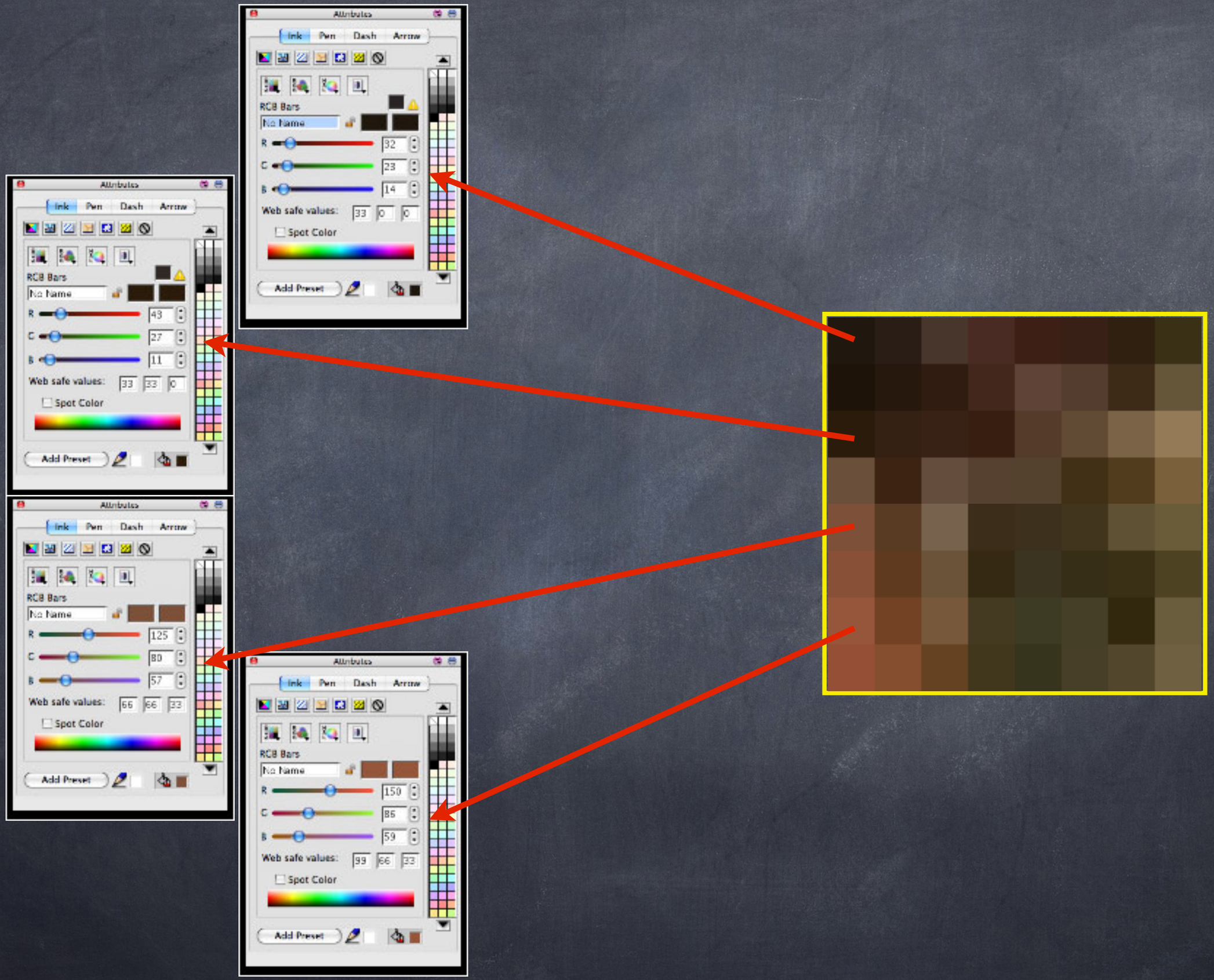
- each individual pixel uses 24 bites: 8b for red, 8b for blue, 8b for green.

- total size = number of pixels x 3 Bytes.



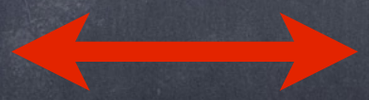


- Animal eyes focus light on the retina where an image of the environment is produced.
- This image is analysed according to 3 types of colour sensitive cones, mostly triggered near the red, green and blue bands.
- A perceived colour is a triplet (x,y,z) of excitations of the 3 types of cones.
- Two combinations of colours yielding the same triplet (x,y,z) are indistinguishable.


Attributes
Ink
Pen
Dash
Arrow
RGB Bars
No Name
R
C
B
Web safe values:
Spot Color
Add Preset

JPEG image format

- Using a transformation similar to Fourier transform (used for audio), a so called Discrete Cosine Transform is applied to each sub-bloc of size 8x8.



Notice: colours are used for abstract data. Dark means small, bright means large.

JPEG image format

- If no data is removed, the resulting image is nearly identical to the original. Imprecision in the transform causes small errors.

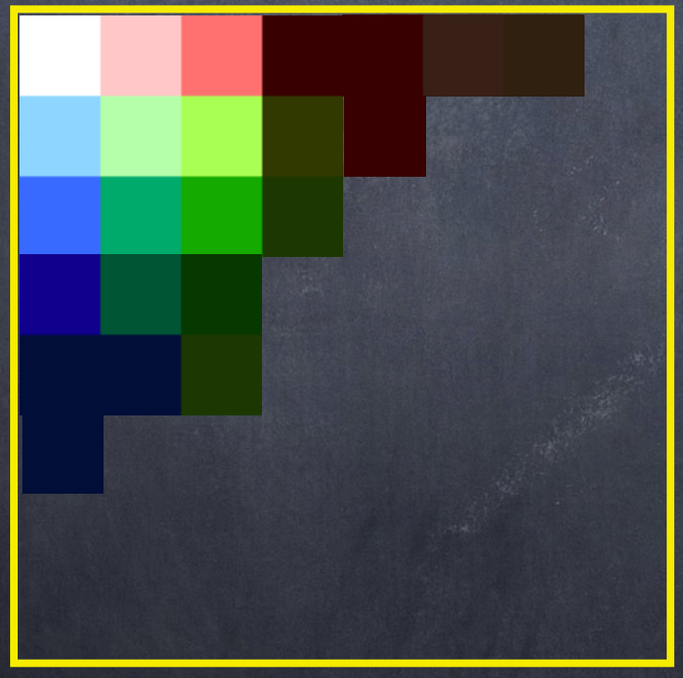
JPEG image format

- If all data very close to zero is removed, the resulting image is only slightly different from the original

Notice: colours are used for abstract data. Dark means small, bright means large.

JPEG image format

- If all data close to zero is removed, the resulting image is somewhat different from the original



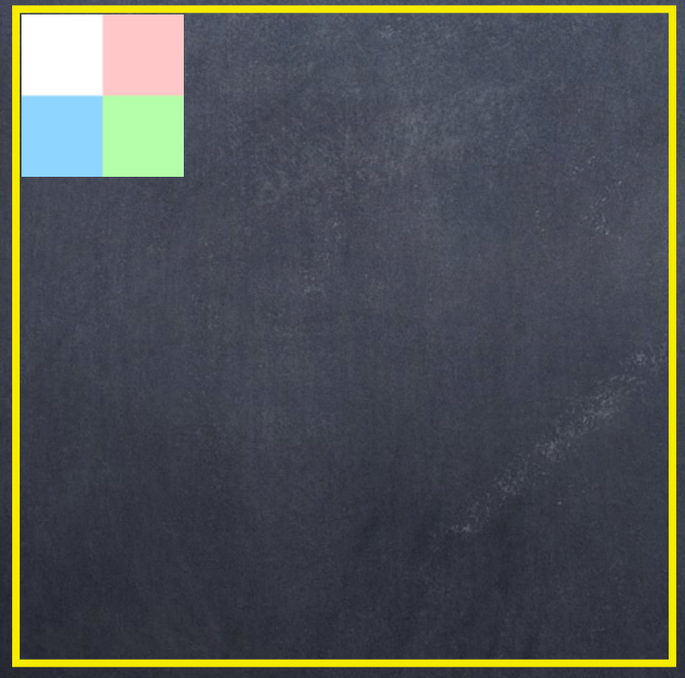
JPEG image format

- If all data of small magnitude is removed, the resulting image is still very similar to the original

Notice: colours are used for abstract data. Dark means small, bright means large.

JPEG image format

- If only data of large magnitude is kept, the resulting image is similar but quite different from the original. Most details are wiped out.



Data Representation

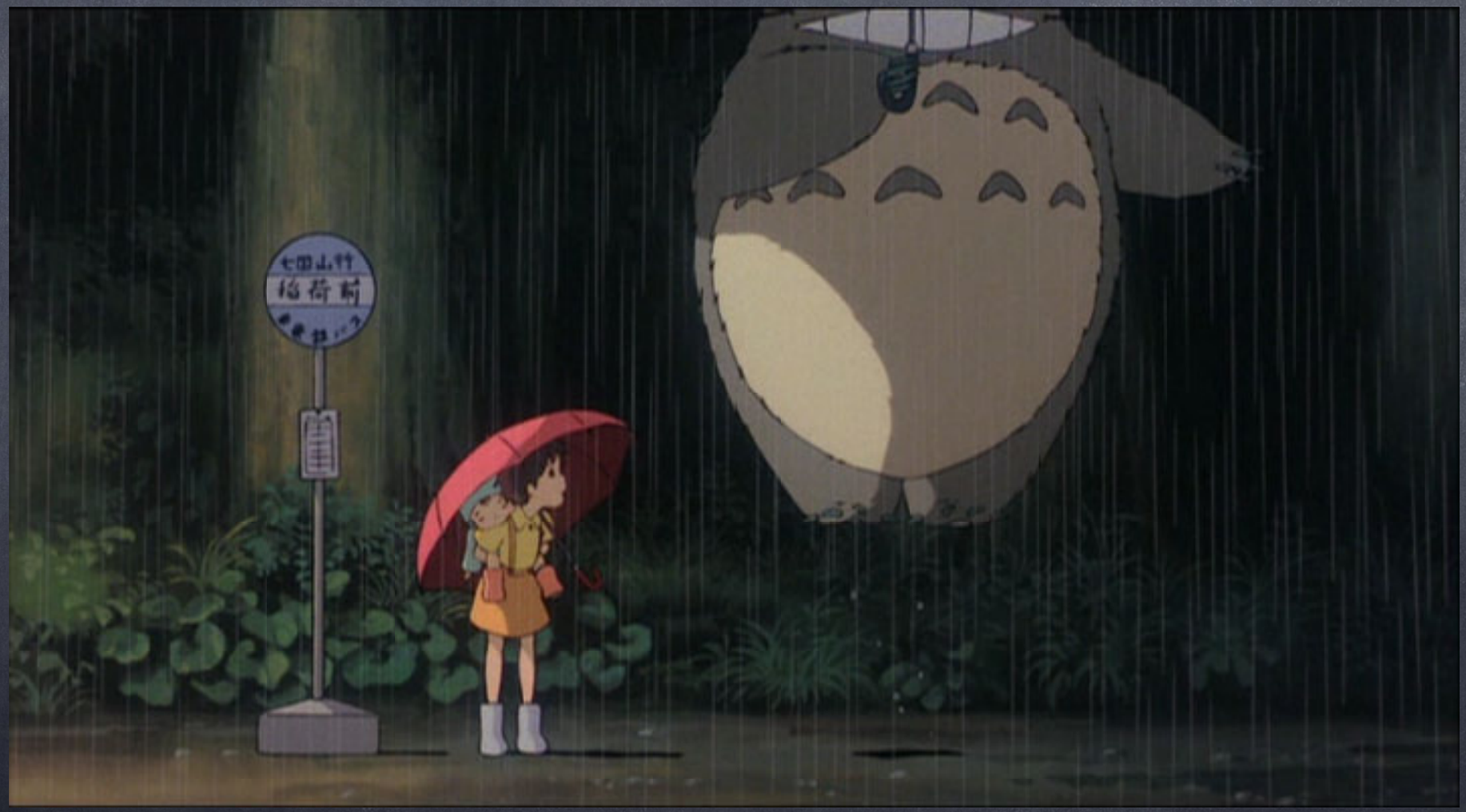
- movie formats

RAW movie format

- 720x576 pixels per frame
- 24 bits (colour) per pixel
- 30 frames per second
- 30 x 3 x 720 x 576 ≈ 37 MB/s ≈ 135 GB/hour
- typically 200 GB per movie !!! (≈ 50 DVDs)

MPEG2 Movie Format

MPEG2 Movie Format



MPEG2 Movie Format

MPEG2 Movie Format

MPEG2 format

- Fixed Background images

G4 de Claude

Lecteur DVD Fichier Édition Vidéo Contrôles Aller Fenêtre Aide Claude Crépeau ven. 11:46

file://localhost/Volumes/LaCie Disk/DVDs/JAPON/DONE/TOTORO/TOTORO_TS/VIDEO_TS/

0 1:02:17
TITLE CHAPTER
enter
close
title
menu

Toast Titanium 8.0.3 Update.dmg

G4 de Claude

Lecteur DVD Fichier Édition Vidéo Contrôles Aller Fenêtre Aide Claude Crépeau ven. 11:46

file://localhost/Volumes/LaCie Disk/DVDs/JAPON/DONE/TOTORO/TOTORO_TS/VIDEO_TS/

01:02:17 TITLE CHAPTER

enter close title menu

Toast Titanium 8.0.3 Update.dmg

G4 de Claude

Lecteur DVD Fichier Édition Vidéo Contrôles Aller Fenêtre Aide Claude Crépeau ven. 11:46

file://localhost/Volumes/LaCie Disk/DVDs/JAPON/DONE/TOTORO/TOTORO_TS/VIDEO_TS/

01:02:17 TITLE CHAPTER

enter close title menu

Toast Titanium 8.0.3 Update.dmg

G4 de Claude

Lecteur DVD Fichier Édition Vidéo Contrôles Aller Fenêtre Aide Claude Crépeau ven. 11:46

file://localhost/Volumes/LaCie Disk/DVDs/JAPON/DONE/TOTORO/TOTORO_TS/VIDEO_TS/

01:02:17 TITLE CHAPTER

enter close title menu

Toast Titanium 8.0.3 Update.dmg

G4 de Claude

Lecteur DVD Fichier Édition Vidéo Contrôles Aller Fenêtre Aide Claude Crépeau ven. 11:46

file://localhost/Volumes/LaCie Disk/DVDs/JAPON/DONE/TOTORO/TOTORO_TS/VIDEO_TS/

01:02:17
TITLE CHAPTER
enter
close
title
menu

Toast Titanium 8.0.3 Update.dmg

G4 de Claude

Lecteur DVD Fichier Édition Vidéo Contrôles Aller Fenêtre Aide Claude Crépeau ven. 11:46

file://localhost/Volumes/LaCie Disk/DVDs/JAPON/DONE/TOTORO/TOTORO_TS/VIDEO_TS/

01:02:17
TITLE CHAPTER
enter
close
title
menu

Toast Titanium 8.0.3 Update.dmg

G4 de Claude

Lecteur DVD Fichier Édition Vidéo Contrôles Aller Fenêtre Aide Claude Crépeau ven. 11:46

file://localhost/Volumes/LaCie Disk/DVDs/JAPON/DONE/TOTORO/TOTORO_TS/VIDEO_TS/

0 1:02:17
TITLE CHAPTER
enter
close
title
menu

Toast Titanium 8.0.3 Update.dmg

G4 de Claude

Lecteur DVD Fichier Édition Vidéo Contrôles Aller Fenêtre Aide Claude Crépeau ven. 11:46

file://localhost/Volumes/LaCie Disk/DVDs/JAPON/DONE/TOTORO/TOTORO_TS/VIDEO_TS/

01:02:17
TITLE CHAPTER
close
title
menu
enter

Toast Titanium 8.0.3 Update.dmg

G4 de Claude

Lecteur DVD Fichier Édition Vidéo Contrôles Aller Fenêtre Aide Claude Crépeau ven. 11:47

file://localhost/Volumes/LaCie Disk/DVDs/JAPON/DONE/TOTORO/TOTORO_TS/VIDEO_TS/

0 1:02:17
TITLE CHAPTER
close
title
menu
enter

Toast Titanium 8.0.3 Update.dmg

G4 de Claude

Lecteur DVD Fichier Édition Vidéo Contrôles Aller Fenêtre Aide Claude Crépeau ven. 11:47

file://localhost/Volumes/LaCie Disk/DVDs/JAPON/DONE/TOTORO/TOTORO_TS/VIDEO_TS/

0:02:17 TITLE CHAPTER

enter close title menu

Toast Titanium 8.0.3 Update.dmg

G4 de Claude

Lecteur DVD Fichier Édition Vidéo Contrôles Aller Fenêtre Aide Claude Crépeau ven. 11:47

file://localhost/Volumes/LaCie Disk/DVDs/JAPON/DONE/TOTORO/TOTORO_TS/VIDEO_TS/

0 1:02:17
TITLE CHAPTER

enter close title menu

Toast Titanium 8.0.3 Update.dmg

G4 de Claude

Lecteur DVD Fichier Édition Vidéo Contrôles Aller Fenêtre Aide Claude Crépeau ven. 11:47

file://localhost/Volumes/LaCie Disk/DVDs/JAPON/DONE/TOTORO/TOTORO_TS/VIDEO_TS/

0 1:02: 18
TITLE CHAPTER
close
title
menu
enter

Toast Titanium 8.0.3 Update.dmg

G4 de Claude

Lecteur DVD Fichier Édition Vidéo Contrôles Aller Fenêtre Aide Claude Crépeau ven. 11:47

file://localhost/Volumes/LaCie Disk/DVDs/JAPON/DONE/TOTORO/TOTORO_TS/VIDEO_TS/

0 1:02: 18
TITLE CHAPTER
close
title
menu
enter

Toast Titanium 8.0.3 Update.dmg

G4 de Claude

Lecteur DVD Fichier Édition Vidéo Contrôles Aller Fenêtre Aide Claude Crépeau ven. 11:47

file://localhost/Volumes/LaCie Disk/DVDs/JAPON/DONE/TOTORO/TOTORO_TS/VIDEO_TS/

0 1:02: 18
TITLE CHAPTER
close
title
menu
enter

Toast Titanium 8.0.3 Update.dmg

G4 de Claude

Lecteur DVD Fichier Édition Vidéo Contrôles Aller Fenêtre Aide Claude Crépeau ven. 11:47

file://localhost/Volumes/LaCie Disk/DVDs/JAPON/DONE/TOTORO/TOTORO_TS/VIDEO_TS/

01:02:18 TITLE CHAPTER

enter close title menu

Toast Titanium 8.0.3 Update.dmg

G4 de Claude

Lecteur DVD Fichier Édition Vidéo Contrôles Aller Fenêtre Aide Claude Crépeau ven. 11:47

file://localhost/Volumes/LaCie Disk/DVDs/JAPON/DONE/TOTORO/TOTORO_TS/VIDEO_TS/

0 1:02: 18
TITLE CHAPTER
close
title
menu
enter

Toast Titanium 8.0.3 Update.dmg

G4 de Claude

Lecteur DVD Fichier Édition Vidéo Contrôles Aller Fenêtre Aide Claude Crépeau ven. 11:47

file:///localhost/Volumes/LaCie Disk/DVDs/JAPON/DONE/TOTORO/TOTORO_TS/VIDEO_TS/

enter title menu

saving is about 96%

Toast Titanium 8.0.3 Update.dmg

MPEG2 format

- Travelling

G4 de Claude

Lecteur DVD Fichier Édition Vidéo Contrôles Aller Fenêtre Aide Claude Crépeau ven. 12:00

file://localhost/Volumes/LaCie Disk/DVDs/JAPON/DONE/TOTORO/TOTORO_TS/VIDEO_TS/

Toast Titanium 8.0.3 Update.dmg

G4 de Claude

Lecteur DVD Fichier Édition Vidéo Contrôles Aller Fenêtre Aide Claude Crépeau ven. 12:00

file://localhost/Volumes/LaCie Disk/DVDs/JAPON/DONE/TOTORO/TOTORO_TS/VIDEO_TS/

Image par image

Toast Titanium 8.0.3 Update.dmg

G4 de Claude

Lecteur DVD Fichier Édition Vidéo Contrôles Aller Fenêtre Aide Claude Crépeau ven. 12:01

file://localhost/Volumes/LaCie Disk/DVDs/JAPON/DONE/TOTORO/TOTORO_TS/VIDEO_TS/

Image par image

Toast Titanium 8.0.3 Update.dmg

G4 de Claude

Lecteur DVD Fichier Édition Vidéo Contrôles Aller Fenêtre Aide Claude Crépeau ven. 12:01

file://localhost/Volumes/LaCie Disk/DVDs/JAPON/DONE/TOTORO/TOTORO_TS/VIDEO_TS/

Toast Titanium 8.0.3 Update.dmg

G4 de Claude

Lecteur DVD Fichier Édition Vidéo Contrôles Aller Fenêtre Aide Claude Crépeau ven. 12:01

file://localhost/Volumes/LaCie Disk/DVDs/JAPON/DONE/TOTORO/TOTORO_TS/VIDEO_TS/

Toast Titanium 8.0.3 Update.dmg

G4 de Claude

Lecteur DVD Fichier Édition Vidéo Contrôles Aller Fenêtre Aide Claude Crépeau ven. 12:01

file://localhost/Volumes/LaCie Disk/DVDs/JAPON/DONE/TOTORO/TOTORO_TS/VIDEO_TS/

Image par image

Toast Titanium 8.0.3 Update.dmg

G4 de Claude

Lecteur DVD Fichier Édition Vidéo Contrôles Aller Fenêtre Aide Claude Crépeau ven. 12:01

file://localhost/Volumes/LaCie Disk/DVDs/JAPON/DONE/TOTORO/TOTORO_TS/VIDEO_TS/

Image par image

Toast Titanium 8.0.3 Update.dmg

G4 de Claude

Lecteur DVD Fichier Édition Vidéo Contrôles Aller Fenêtre Aide Claude Crépeau ven. 12:01

file://localhost/Volumes/LaCie Disk/DVDs/JAPON/DONE/TOTORO/TOTORO_TS/VIDEO_TS/

Toast Titanium 8.0.3 Update.dmg

G4 de Claude

Lecteur DVD Fichier Édition Vidéo Contrôles Aller Fenêtre Aide Claude Crépeau ven. 12:01

file://localhost/Volumes/LaCie Disk/DVDs/JAPON/DONE/TOTORO/TOTORO_TS/VIDEO_TS/

Image par image

Toast Titanium 8.0.3 Update.dmg

G4 de Claude

Lecteur DVD Fichier Édition Vidéo Contrôles Aller Fenêtre Aide Claude Crépeau ven. 12:01

file://localhost/Volumes/LaCie Disk/DVDs/JAPON/DONE/TOTORO/TOTORO_TS/VIDEO_TS/

Toast Titanium 8.0.3 Update.dmg

G4 de Claude

Lecteur DVD Fichier Édition Vidéo Contrôles Aller Fenêtre Aide Claude Crépeau ven. 12:01

file://localhost/Volumes/LaCie Disk/DVDs/JAPON/DONE/TOTORO/TOTORO_TS/VIDEO_TS/

Toast Titanium 8.0.3 Update.dmg

G4 de Claude

Lecteur DVD Fichier Édition Vidéo Contrôles Aller Fenêtre Aide Claude Crépeau ven. 12:01

file://localhost/Volumes/LaCie Disk/DVDs/JAPON/DONE/TOTORO/TOTORO_TS/VIDEO_TS/

Image par image

Toast Titanium 8.0.3 Update.dmg

G4 de Claude

Lecteur DVD Fichier Édition Vidéo Contrôles Aller Fenêtre Aide Claude Crépeau ven. 12:01

file://localhost/Volumes/LaCie Disk/DVDs/JAPON/DONE/TOTORO/TOTORO_TS/VIDEO_TS/

Image par image

Toast Titanium 8.0.3 Update.dmg

G4 de Claude

Lecteur DVD Fichier Édition Vidéo Contrôles Aller Fenêtre Aide Claude Crépeau ven. 12:01

file://localhost/Volumes/LaCie Disk/DVDs/JAPON/DONE/TOTORO/TOTORO_TS/VIDEO_TS/

Toast Titanium 8.0.3 Update.dmg

G4 de Claude

Lecteur DVD Fichier Édition Vidéo Contrôles Aller Fenêtre Aide Claude Crépeau ven. 12:02

file://localhost/Volumes/LaCie Disk/DVDs/JAPON/DONE/TOTORO/TOTORO_TS/VIDEO_TS/

Toast Titanium 8.0.3 Update.dmg

G4 de Claude

Lecteur DVD Fichier Édition Vidéo Contrôles Aller Fenêtre Aide Claude Crépeau ven. 12:02

file://localhost/Volumes/LaCie Disk/DVDs/JAPON/DONE/TOTORO/TOTORO_TS/VIDEO_TS/

Toast Titanium 8.0.3 Update.dmg

MPEG2 format

- Each image is encoded with JPEG or similar.
- Sound is encoded with MP3 or similar.
- Most frames use only small amount of info to construct from previous frames.
- A complete frame is displayed every so often to make sure the fix part or travelling part has not substantially changed.