

Les fichiers audio

Les fichiers audio

Présenté par Juliette

Les fichiers audio

Présenté par Juliette

Je ne suis pas du tout une professionnelle dans ce domaine, merci de bien vouloir être indulgent.e.s avec mon niveau



Sommaire

Sommaire

- Introduction

Sommaire

- Introduction
- Qualité audio

Sommaire

- Introduction
- Qualité audio
- Quelques formats audio

Sommaire

- Introduction
- Qualité audio
- Quelques formats audio
- Case study : fichier WAV

Sommaire

- Introduction
- Qualité audio
- Quelques formats audio
- Case study : fichier WAV
- Pour aller plus loin...

Rappel : binaire

Rappel : binaire

- $196_{10} = 6 * 10^0 + 9 * 10^1 + 1 * 10^2$

Rappel : binaire

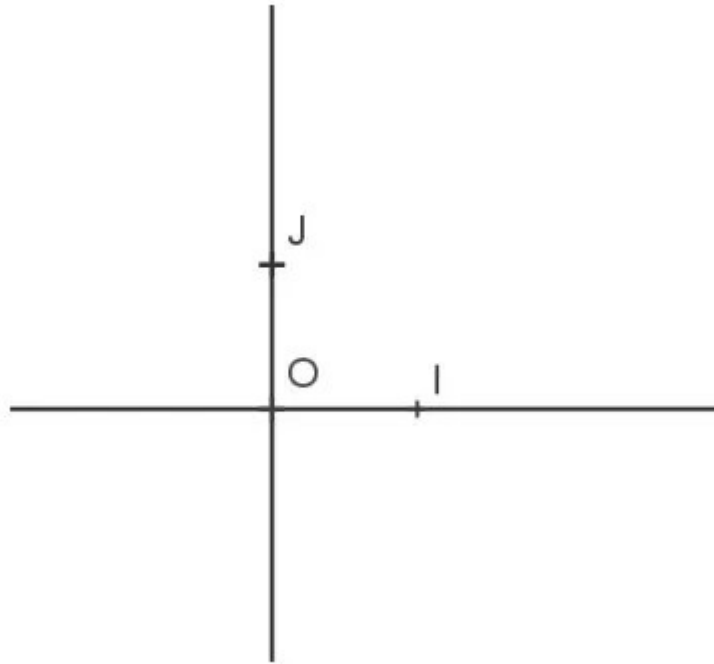
- $196_{10} = 6 * 10^0 + 9 * 10^1 + 1 * 10^2$
- $196_{10} \equiv 11000100_2$

Rappel : binaire

- $196_{10} = 6 * 10^0 + 9 * 10^1 + 1 * 10^2$
- $196_{10} \equiv 11000100_2$
- $196_{10} = 0 * 2^0 + 0 * 2^1 + 1 * 2^2 + 0 * 2^3 + 0 * 2^4 + 0 * 2^5 + 1 * 2^6 + 1 * 2^7$

Rappel : little endian vs big endian

- 1 octet = 8 bits => interval de 255 valeurs



Et comment on fait si on veut de plus grandes valeurs ?

Rappel : little endian vs big endian

- Représentation de l'information sur plusieurs octets

Rappel : little endian vs big endian

- Représentation de l'information sur plusieurs octets
- Ex. 300_{10}
 - 0000 0001 0010 1100₂
 - 0010 1100 0000 0001₂

Rappel : little endian vs big endian

- Représentation de l'information sur plusieurs octets
- Ex. 300_{10}
 - $0000\ 0001\ 0010\ 1100_2 \Rightarrow$ big endian
 - $0010\ 1100\ 0000\ 0001_2 \Rightarrow$ little endian

Rappel : Code ASCII

*	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	SOH	STX	ETX	EOT	ENQ	ACK	BEL	BS	TAB	LF	VT	FF	CR	SO	SI
1	DLE	DC1	DC2	DC3	DC4	NAK	SYN	ETB	CAN	EM	SUB	ESC	FS	GS	RS	US
2		!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	

Rappel : Code ASCII

- ex. $A = 41_{16}$

*	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	SOH	STX	ETX	EOT	ENQ	ACK	BEL	BS	TAB	LF	VT	FF	CR	SO	SI
1	DLE	DC1	DC2	DC3	DC4	NAK	SYN	ETB	CAN	EM	SUB	ESC	FS	GS	RS	US
2		!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	

Rappel : Code ASCII

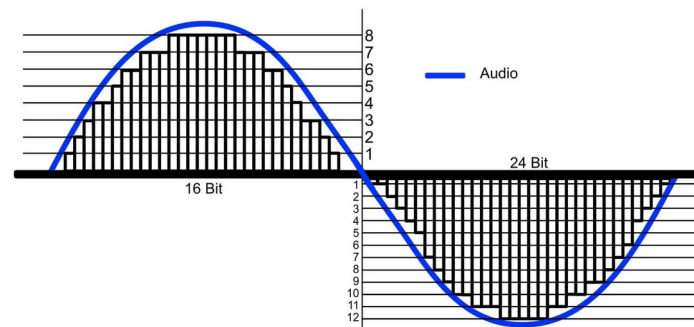
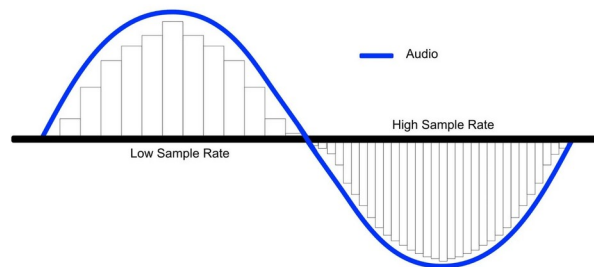
*	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	SOH	STX	ETX	EOT	ENQ	ACK	BEL	BS	TAB	LF	VT	FF	CR	SO	SI
1	DLE	DC1	DC2	DC3	DC4	NAK	SYN	ETB	CAN	EM	SUB	ESC	FS	GS	RS	US
2		!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	

- ex. $A = 41_{16}$
- Extension du code ASCII actuellement

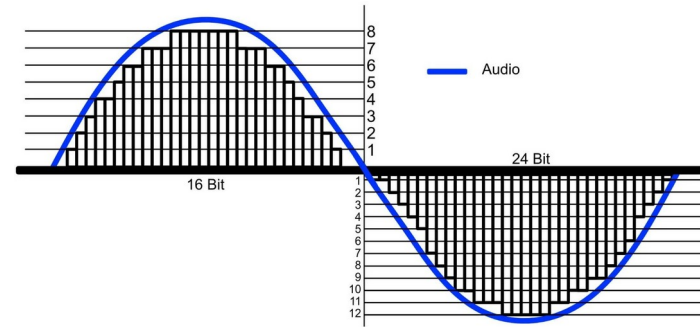
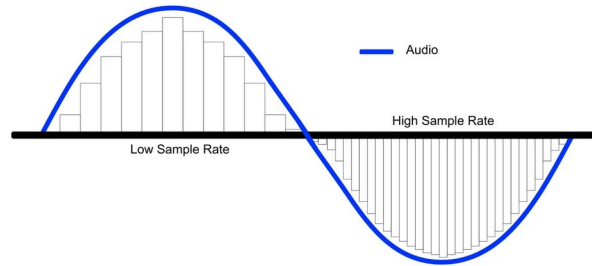
Des questions ?

Résolution audio

Résolution audio

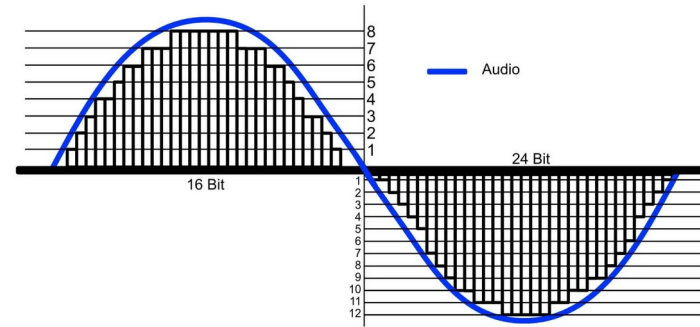
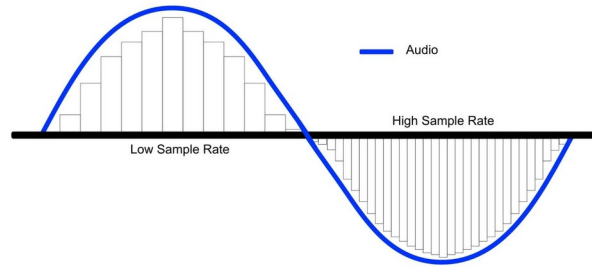


Résolution audio



- Fréquence d'échantillonnage (en Hz) :
 - *Min. 44.1 kHz*

Résolution audio



- Fréquence d'échantillonnage (en Hz) :
 - *Min. 44.1 kHz*
- Quantification : bit depth
 - *16 bits : interval de 65 536 valeurs*
 - *24 bits : interval de 16 777 216 valeurs*

source1

source2

Débit binaire

Débit binaire

- Débit binaire = fréquence d'échantillonnage * profondeur des bits

Débit binaire

- Débit binaire = fréquence d'échantillonnage * profondeur des bits
 - bps ou Kbps

Débit binaire

- Débit binaire = fréquence d'échantillonnage * profondeur des bits
 - bps ou Kbps

source1

source2

source3

Compression de données

Fichiers audio non compressés <i>Uncompressed</i>	Fichiers audio sans perte <i>lossless</i>	Fichiers audio avec perte <i>lossy</i>
Pas de codec (algorithme de compression) Taille du fichier importante Meilleure qualité son	Utilisation de codec (<i>lossless encoding</i>) ~similaire à un ZIP file	Utilisation codec (<i>lossy encoding</i>) Taille du fichier petite

Compression de données

Fichiers audio non compressés <i>Uncompressed</i>	Fichiers audio sans perte <i>lossless</i>	Fichiers audio avec perte <i>lossy</i>
Pas de codec (algorithme de compression) Taille du fichier importante Meilleure qualité son	Utilisation de codec (<i>lossless encoding</i>) ~similaire à un ZIP file	Utilisation codec (<i>lossy encoding</i>) Taille du fichier petite

Compression de données

Fichiers audio non compressés <i>Uncompressed</i>	Fichiers audio sans perte <i>lossless</i>	Fichiers audio avec perte <i>lossy</i>
Pas de codec (algorithme de compression) Taille du fichier importante Meilleure qualité son	Utilisation de codec (<i>lossless encoding</i>) ~similaire à un ZIP file	Utilisation codec (<i>lossy encoding</i>) Taille du fichier petite

Des questions ?

Des questions ?

P.S. : pas trop précises, sinon juliette.exe va cesser de fonctionner

MP3

- MPEG-1 Audio Layer 3
 - Layer 3 – algorithme de compression
- Taille de fichier petite
- Portabilité du format
- Extension : *.mp3*

AAC

- Advanced Audio Coding
- Alternative MP3 d'Apple
- Utilisé pour Apple Music streaming
- Extension : *.m4a*, *.mp4*, *.3gp*

WMA

- Windows Media Audio
- Windows Media Framework
 - WMA
 - WMA Pro
 - WMA Lossless
 - WMA Voice
- Similaire à AAC

FLAC

- Free Lossless Audio Codec
- Open-source
- Pas de FLAC chez Apple (bizarre...)

ALAC

- Apple Lossless Audio Codec
- Similaire à FLAC
- Environnement Mac surtout

WAV

- Waveform Audio
- Fichier audio sans compression
- Existence aussi de AIFF
 - Audio interchange File Format
 - Apple
 - WAV et AIFF compatible sur Mac et Windows

source1

source2

source3

source4

source5

source6

Sources pour les différents formats

Des questions ?

P.S. : pas trop précise, sinon juliette.exe va cesser de fonctionner

Encoder du WAV

The Canonical WAVE file format

source1

endian	File offset (bytes)	field name	Field Size (bytes)	
big	0	ChunkID	4	The "RIFF" chunk descriptor
little	4	ChunkSize	4	
big	8	Format	4	
big	12	Subchunk1 ID	4	The "fmt" sub-chunk
little	16	Subchunk1 Size	4	
little	20	AudioFormat	2	
little	22	NumChannels	2	
little	24	SampleRate	4	
little	28	ByteRate	4	
little	32	BlockAlign	2	
little	34	BitsPerSample	2	
big	36	Subchunk2ID	4	The "data" sub-chunk
little	40	Subchunk2 Size	4	
little	44	data	Subchunk2Size	

The Format of concern here is "WAVE", which requires two sub-chunks: "fmt " and "data"

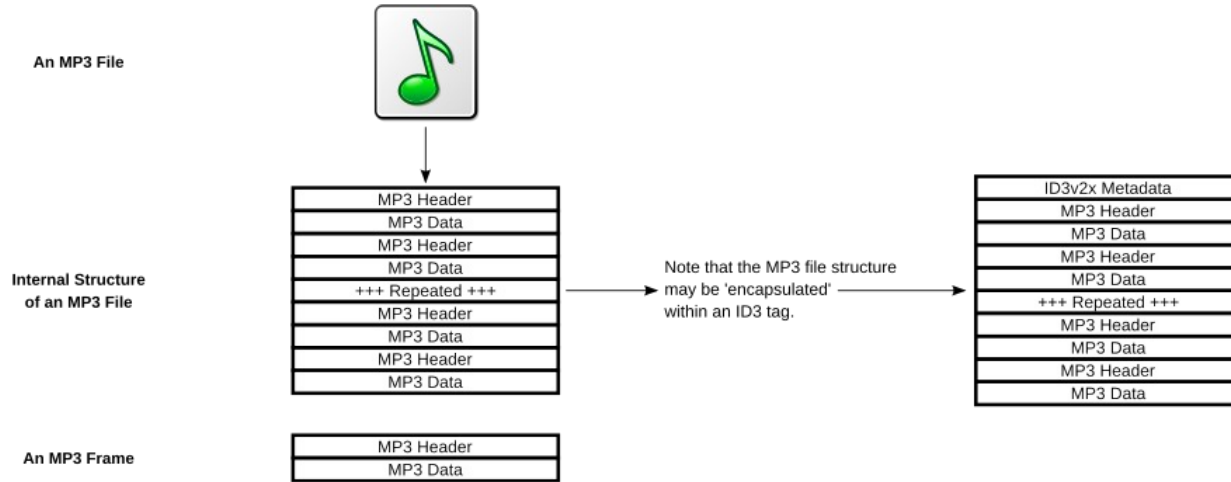
describes the format of the sound information in the data sub-chunk

Indicates the size of the sound information and contains the raw sound data

Pour aller plus loin

MPEG Audio Header

AAAAAAAA AAABBBCCD EEEEEFFGH
IJJJKLMM



AAAAAAAAA AAABBBCCD EEEFFFGH IIJJKLMM

- A : magic word
- B : version MPEG
 - 00 : 2.5 (pas officiel)
 - 01 : réservé
 - 10 : 2
 - 11 : 1

AAAAAAAA AAABBBCCD EEEFFFGH IJJKLMM

- C : Layer
 - 00 : réservé
 - 01 : Layer III (pour MP3)
 - 10 : Layer II
 - 11 : Layer I
- D : CRC protection
 - 0 : protégé
 - 1 : pas protégé

AAAAAAAA AAABBBCCD EEEFFFGH IJJKLMM

- E : bit rate

bits	V1,L1	V1,L2	V1,L3	V2,L1	V2, L2 & L3
0000	free	free	free	free	free
0001	32	32	32	32	8
0010	64	48	40	48	16
0011	96	56	48	56	24
0100	128	64	56	64	32
0101	160	80	64	80	40
0110	192	96	80	96	48
0111	224	112	96	112	56
1000	256	128	112	128	64
1001	288	160	128	144	80
1010	320	192	160	160	96
1011	352	224	192	176	112
1100	384	256	224	192	128
1101	416	320	256	224	144
1110	448	384	320	256	160
1111	bad	bad	bad	bad	bad

AAAAAAAA AAABBBCCD EEEFFFGH IJJKLMM

- F : sampling rate

bits	MPEG1	MPEG2	MPEG2.5
00	44100	22050	11025
01	48000	24000	12000
10	32000	16000	8000
11	reserv.	reserv.	reserv.

AAAAAAAA AAABBBCCD EEEEFFGH IIJJKLMM

- G : Padding bit
 - 0 : pas de padding
 - 1 : padding
- H : Private bit

AAAAAAAA AAABBCCD EEEFFFGH IJJKLMM

- I : Channel

00	Stereo	Similar to Dual mono, 2 channels, but bitrate can be different for each one and is coded dynamically. Eg. if channel 1 is silent, the second one will get higher bitrate.
01	Joint Stereo	Mostly used in MP3. One channel is common (mid) and is used mainly for common and lower tones. The second is (side) channel for encoding differences between normal channels. Note: Stereo effect is listenable properly only for higher tones because for lower ones is length of sound wave so long that you are not able to distinguish phase move.
10	Dual	Also known as Dual mono; 2 separate channels.
11	Mono (single channel)	Normal mono.

AAAAAAAAA AAABBBCCD EEEFFFGH IIJJKLMM

- J : extension s'il y a Joint Stereo
- K : copyright
- L : original media
- M : présence ou pas de fréquences amplifiées

source1

source2

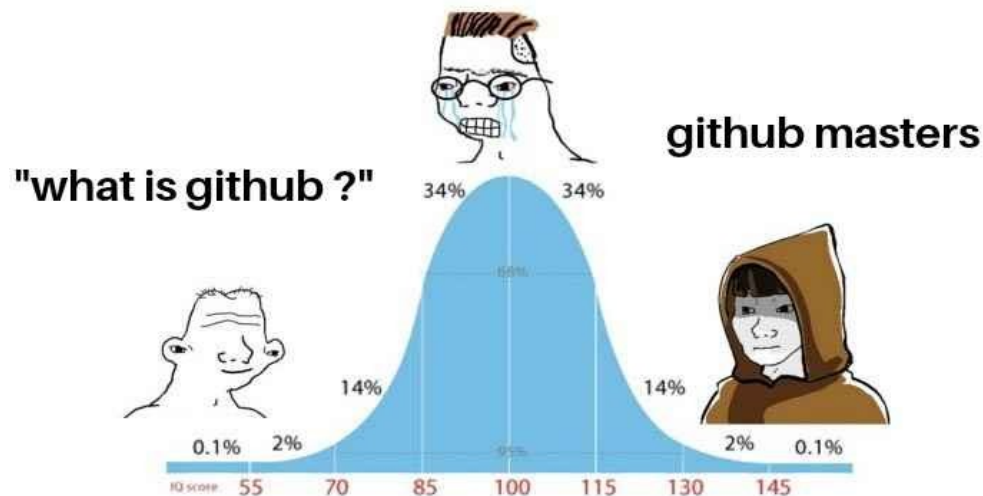
source3

Des questions ?

P.S. : pas trop précises, sinon juliette.exe va cesser de fonctionner

A venir...

"how to use github"



Mardi 12 novembre 2024 à 12h – atelier Git/GitHub

A venir : prochain Smart Monday

- Prof de cybersécurité polytech
- Gilles Geeraerts – histoire de l'informatique
- Ancien de l'Urlab – live Coding : entre arts, mathématiques et informatique

Merci pour votre écoute