M1.21 – Représentation de l'information – TD 2

IUT d'Arles – DUT SRC – 2010-2011

Objectifs : Calculer le nombre de décibel correspondant à une puissance donnée. Comprendre le codage des caractères, des nombres relatifs, des nombres réels. Comprendre le codage des images, savoir localiser des pixels dans les images.

1 Bande passante et décibels

1.1 Bande passante

Définition 1. Capacité maximale de débit sur une liaison donnée, déterminée par les technologies de transmission mises en œuvre à l'aide des équipements situés à chaque extrémité de cette liaison.

Définition 2. Différence entre les deux fréquences limites d'une bande de fréquences.

1.2 Décibel

Le **décibel** (**dB**) est une unité logarithmique de mesure du rapport entre deux puissances. C'est une grandeur sans dimension en dehors du système international.

Si on appelle X le rapport de deux puissances P_1 et P_2, la valeur de X en Bel (B) s'écrit :

$$X_B = \log_{10}\left(\frac{P_1}{P_2}\right)$$

On peut également exprimer X dans un sous multiple du Bel, le décibel (dB) :

$$X_{dB} = 10 \cdot \log_{10}\left(\frac{P_1}{P_2}\right)$$

Un décibel est égal à un dixième de Bel : $X_{dB} = 10\ X_B$.

1.3 Divers exemples sur l'échelle du bruit

Les valeurs ci-dessous sont données en prenant pour référence le seuil d'audibilité (c'est-à-dire que la puissance P_2 est celle correspondant à ce seuil d'audibilité).

- 0 dB : seuil d'audibilité
- De 0 à 10 dB : désert
- De 10 à 20 dB : cabine de prise de son
- De 20 à 30 dB : conversation à voix basses, chuchotement
- De 30 à 40 dB : forêt
- De 40 à 50 dB : bibliothèque, lave-vaisselle
- De 50 à 60 dB : lave-linge
- De 60 à 70 dB : sèche-linge, sonnerie de téléphone, téléviseur, conversation courante
- De 70 à 80 dB : aspirateur, restaurant bruyant
- De 80 à 90 dB : tondeuse à gazon, klaxon de voiture
- De 90 à 100 dB : route à circulation dense, tronçonneuse, atelier de forgeage
- De 100 à 110 dB : marteau-piqueur à moins de 5 mètres dans une rue, discothèque
- De 110 à 120 dB : tonnerre, atelier de chaudronnerie
- 120 dB : seuil de la douleur
- De 120 à 130 dB : sirène d'un véhicule de pompier, avion au décollage (à 300 mètres) , concert amplifié
- 180 dB : décollage de la fusée Ariane, lancement d'une roquette
- 194 dB : son le plus bruyant possible

1.4 Tableau des décibels et formules sur les logarithmes

Tableau des décibels :

dB	-40	-30	-20	-10	-7	-6	-3	0	3	6	7	10	20	30	40
P_1/P_2	0.0001	0.001	0.01	0.1	0.2	0.25	0.5	1	2	4	5	10	100	1000	10000

1.5 Application

Calcul du rapport entre la puissance du signal et celle du bruit :

a) Quel rapport doit-on avoir entre la puissance du signal et celle du bruit (rapport signal sur bruit : RSB) pour disposer d'une bande passante à 3dB ?

b) Même question avec 40 dB? 37 dB?

c) Sachant que dans le cas d'une ligne téléphonique, le rapport signal sur bruit (RSB) correspond à 30dB, quelle est la part du bruit dans le signal reçu ?

Dans l'étude préalable à l'installation d'un réseau, on souhaite que la puissance du signal émis soit 2000 fois supérieure à celle du bruit.

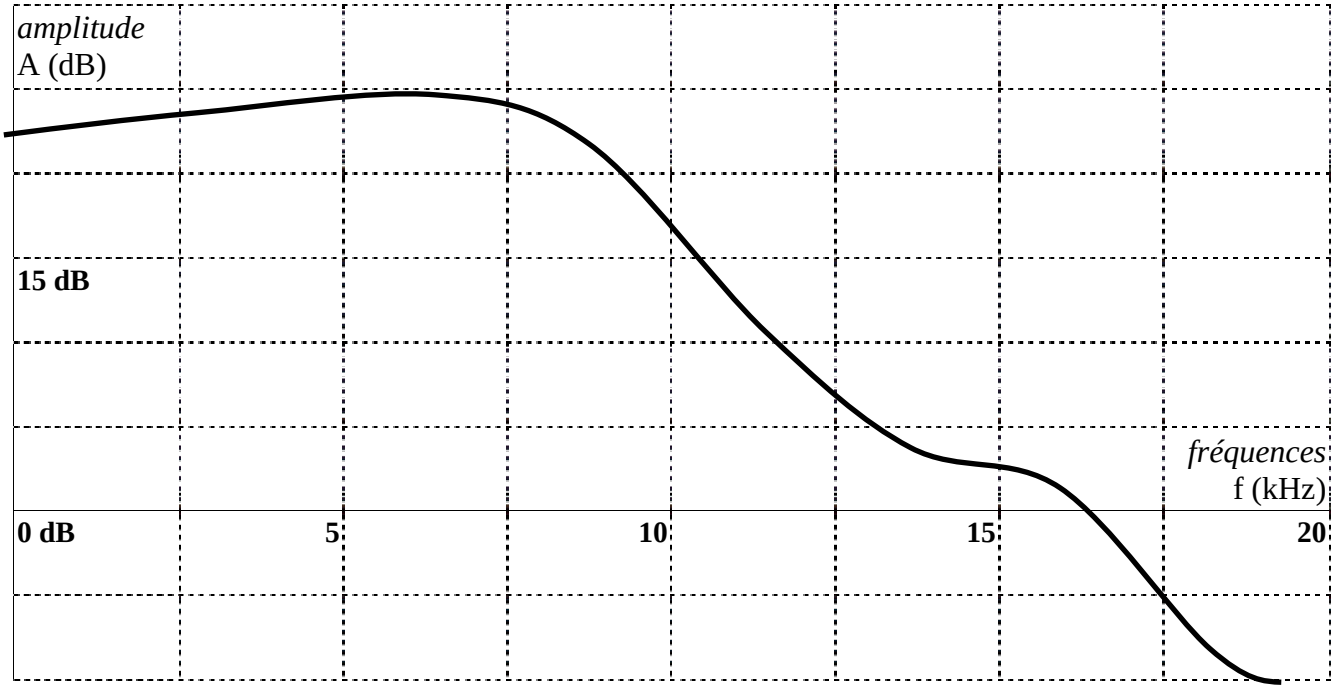
d) Quelle est en décibel la puissance associée à la bande passante du support à installer ?

e) Même question avec les rapports suivants (entre signal et bruit) : 500 ? 100 000 ?

Étude de la bande passante d'un signal audio

f) Sur le spectre fréquentiel, ci-dessous, d'un signal audio, déterminez la bande passante de celui-ci (on considère que le signal est inaudible en dessous de 0 dB).

g) Que peut-on en déduire concernant la numérisation de ce signal audio ?



2 Codage des signaux

2.1 Codage des caractères

En vous aidant de la table ASCII ci-dessous, décoder le message hexadécimal suivant codé en ASCII :

43	6F	64	61	67	65	20	64	65	73	20	63	61	72	61	63	74	65
72	65	73	2C	20	64	65	73	20	6E	6F	6D	62	72	65	73	20	65
74	20	64	65	73	20	69	6D	61	67	65	73	2E	00	00	00	00	00

En considérant le codage ASCII étendu (EBCDIC), donner les caractères français pour corriger les fautes du message précédent.

2.2 Codage des entiers relatifs

Soient les nombres $(0)_{10}$, $(17)_{10}$, $(23)_{10}$, $(34)_{10}$.

h) Coder ces nombres en binaire sur 8 bits.

i) Coder l'opposé de ces nombres en complément à 1 sur 8 bits. Quel est le problème ?

j) Coder l'opposé de ces nombres en complément à 2 sur 8 bits. Le problème est-il résolu ?

2.3 Codage des images

On considère plusieurs images binaires (niveaux de gris) et couleurs (RVB – Rouge/Vert/Bleu) de tailles croissantes. Donner pour chaque image le poids en mémoire correspondant.

Niveaux de Gris	VGA 640×480	SVGA 800×600	XGA 1024×768	SXGA 1280×1024
bits				
octets				
kilo-octets				
méga-octets				

Couleurs RVB	VGA 640×480	SVGA 800×600	XGA 1024×768	SXGA 1280×1024
bits				
octets				
kilo-octets				
méga-octets				

Codage ASCII

Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char
0	00	Null	32	20	Space	64	40	@	96	60	`
1	01	Start of heading	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	02	Start of text	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	03	End of text	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	04	End of transmit	36	24	$	68	44	D	100	64	d
5	05	Enquiry	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	06	Acknowledge	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	07	Audible bell	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	08	Backspace	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	09	Horizontal tab	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	0A	Line feed	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	0B	Vertical tab	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	0C	Form feed	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	0D	Carriage return	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	0E	Shift out	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	0F	Shift in	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	Data link escape	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	Device control 1	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	Device control 2	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	Device control 3	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	Device control 4	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	Neg. acknowledge	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	Synchronous idle	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	End trans. block	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	Cancel	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	End of medium	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	Substitution	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	Escape	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{
28	1C	File separator	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	|
29	1D	Group separator	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}
30	1E	Record separator	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	Unit separator	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	□

Codage ASCII étendu : EDCDIC

Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char
128	80	Ç	160	A0	á	192	C0	└	224	E0	α
129	81	ü	161	A1	í	193	C1	┴	225	E1	ß
130	82	é	162	A2	ó	194	C2	┬	226	E2	Γ
131	83	â	163	A3	ú	195	C3	├	227	E3	π
132	84	ä	164	A4	ñ	196	C4	─	228	E4	Σ
133	85	à	165	A5	Ñ	197	C5	┼	229	E5	σ
134	86	å	166	A6	ª	198	C6	╞	230	E6	µ
135	87	ç	167	A7	º	199	C7	╟	231	E7	τ
136	88	ê	168	A8	¿	200	C8	╚	232	E8	Φ
137	89	ë	169	A9	⌐	201	C9	╔	233	E9	Θ
138	8A	è	170	AA	¬	202	CA	╩	234	EA	Ω
139	8B	ï	171	AB	½	203	CB	╦	235	EB	δ
140	8C	î	172	AC	¼	204	CC	╠	236	EC	∞
141	8D	ì	173	AD	¡	205	CD	═	237	ED	ø
142	8E	Ä	174	AE	«	206	CE	╬	238	EE	ε
143	8F	Å	175	AF	»	207	CF	╧	239	EF	∩
144	90	É	176	B0	░	208	D0	╨	240	F0	≡
145	91	æ	177	B1	▒	209	D1	╤	241	F1	±
146	92	Æ	178	B2	▓	210	D2	╥	242	F2	≥
147	93	ô	179	B3	|	211	D3	╙	243	F3	≤
148	94	ö	180	B4	┤	212	D4	╘	244	F4	⌠
149	95	ò	181	B5	╡	213	D5	╒	245	F5	⌡
150	96	û	182	B6	╢	214	D6	╓	246	F6	÷
151	97	ù	183	B7	╖	215	D7	╫	247	F7	≈
152	98	ÿ	184	B8	╕	216	D8	╪	248	F8	°
153	99	Ö	185	B9	╣	217	D9	┘	249	F9	∙
154	9A	Ü	186	BA	║	218	DA	┌	250	FA	·
155	9B	¢	187	BB	╗	219	DB	█	251	FB	√
156	9C	£	188	BC	╝	220	DC	▄	252	FC	ⁿ
157	9D	¥	189	BD	╜	221	DD	▌	253	FD	²
158	9E	₧	190	BE	╛	222	DE	▐	254	FE	■
159	9F	ƒ	191	BF	┐	223	DF	▀	255	FF	□