

Nom :
Prénom :
N° de place :

ENSICAEN
1^{ère} année
informatique

Partiel de circuits logiques 2010

durée : 90 minutes

Les documents, calculatrices et téléphones portables ne sont pas autorisés.

Les réponses seront données sur ces feuilles à l'intérieur des cadres prévus à cet usage.

1- Conversion numérique

- ◆ Complétez le tableau ci-dessous

Base 2 (12 bits)*	Base 10 **	Base 16 **	DCB
		2F.Ah	
	-65		
		-1D.4h	

* les nombres binaires seront représentés en complément à deux sur 12 bits et les valeurs non entières en virgule fixe $Q_{8,4}$. (Rappel représentation $Q_{m,k}$ sur N bits: $b_{m+k-1}b_{m+k-2}\dots b_k b_{k-1}\dots b_2 b_1 b_0$; $N=m+k$)

** les nombres non entiers en base 10 avec 2 chiffres significatifs derrière la virgule et les nombres non entiers en base 16 avec 1 chiffre significatif.

- ◆ Codez les valeurs suivantes sur 10 bits virgule flottante (E sur 4 bits ; F sur 5 bits) suivant le modèle de la norme IEEE 754.

A = 6.5

B = -1.125

Rappel : représentation en virgule flottante suivant le modèle de la norme IEEE 754. La valeur X est représentée suivant la forme : $X = (-1)^S \cdot 2^{E-7} \cdot 1.F$;

X s'écrit alors en binaire virgule flottante : $\underbrace{e_3 e_2 e_1 e_0}_{\substack{\text{signe} \\ E}} \underbrace{f_4 f_3 f_2 f_1 f_0}_F$; E et F sont codés en binaire non signé.

2- Cryptage

Dans cet exercice vous devrez décrypter un mot crypté. Avant de pouvoir décrypter le mot, il faut savoir comment il a été crypté. L'illustration 1 présente le synoptique de l'étape de cryptage. Le cryptage se déroule en deux temps. Dans un premier temps, le message en clair sous forme de caractère ASCII est dissimulé par une permutation circulaire des caractères ASCII (code César) suivant la clef décimale clef1. La table des codes ASCII est donnée à la page suivante.

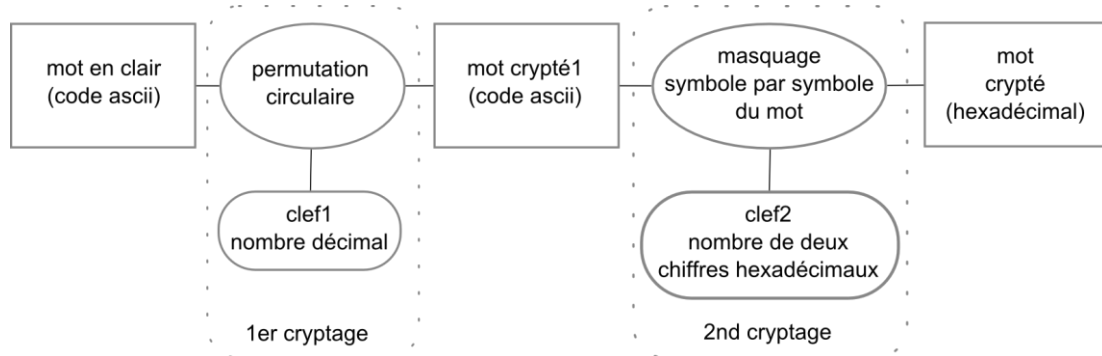


Illustration 1: synoptique de l'étape de cryptage du mot

Par exemple le message ASCII « ensicaen » avec une clef1 valant 3 donnera : « hqvlfdhq ».

Le second temps de cryptage consiste à masquer (ou-exclusif) chaque caractère ASCII du message crypté1 grâce au masque que constitue la clef2.

Par exemple, un morceau de message crypté1 « hq », (« 68 71 » hexadécimal) deviendra « 72 6B » à la suite du second cryptage avec une clef2 valant « 1A » en hexadécimal, voir le détail ci-dessous:

```
"hq";"68·71" → 0110 1000 0111 0001
clef2      ⊗ 0001 1010 0001 1010
"72·6B"    → 0111 0010 0110 1011
```

Le mot que vous devez décrypter et les clefs de cryptage dépendent du chiffre des unités de votre numéro de place dans la salle, première colonne ci-dessous. Vous décrypterez le mot de la ligne correspondant à ce chiffre, avec les clefs de cette même ligne.

Par exemple, si votre numéro de place est le 72, vous utiliserez les clefs de la ligne 2 (2 ; 63).

unité numéro place	clef1	clef2	mot à décrypter
1	(déc): 1	(hexa):68	0a 07 02 06 0a 1e 11
2	(déc): 2	(hexa):63	04 19 11 04 17 15 16
3	(déc): 3	(hexa):70	18 0b 14 00 18 01 06
4	(déc): 4	(hexa):16	6e 73 70 66 7f 73 6f
5	(déc): 5	(hexa):35	46 53 4c 4f 42 5f 44
6	(déc): 6	(hexa):1b	70 61 60 71 74 7c 6f 61
7	(déc): 7	(hexa):17	67 62 79 7b 62 67 7b 6b 6e
8	(déc): 8	(hexa):67	19 10 16 1b 1a 1d 0a
9	(déc): 9	(hexa):74	01 06 1f 1a 0f 09 1a 08

Veillez à décrire votre démarche et vos résultats intermédiaires.

Table des codes ASCII

Decimal	Hex	ASCII	Decimal	Hex	ASCII	Decimal	Hex	ASCII	Decimal	Hex	ASCII
0	0	NUL	32	20		64	40	@	96	60	`
1	1	SOH	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	2	STX	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	3	ETX	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	4	EOT	36	24	\$	68	44	D	100	64	d
5	5	ENQ	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	6	ACK	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	7	BEL	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	8	BS	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	9	HT	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	A	LF	42	2A	^	74	4A	J	106	6A	j
11	B	VT	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	C	FF	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	D	CR	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	E	SOH	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	F	SI	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	DLE	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	DC1	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	DC2	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	DC3	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	DC4	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	NAK	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	SYN	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	ETB	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	CAN	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	EM	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	SUB	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	ESC	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{
28	1C	FS	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	|
29	1D	GS	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}
30	1E	RS	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	US	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	□

3- Additionneur

Effectuez les additions proposées ci-dessous avec les représentations en complément à deux sur 4 bits des nombres donnés en format décimal.

$$2+3$$

$$-5+2$$

$$4+6$$

$$-5+(-4)$$

Proposez une méthode pour détecter les débordements lors d'une addition.

4- Machine à états finis

Synthétisez la machine à états finis correspondant au diagramme d'état ci-dessous. Veuillez à présenter votre démarche et vos résultats intermédiaires.

