

Nom :
Prénom :
N° de place :

ENSICAEN
1^{ère} année
informatique

Partiel de circuits logiques 2011

durée : 90 minutes

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

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

1- Conversion numérique

- ◆ Complétez le tableau ci-dessous

Base 2 (12 bits)*	Base 10 **	Base 16 **
	43.75	
		-3A.8

* 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 seront représentés 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 dérivé de la norme IEEE 754.

A = 8.5

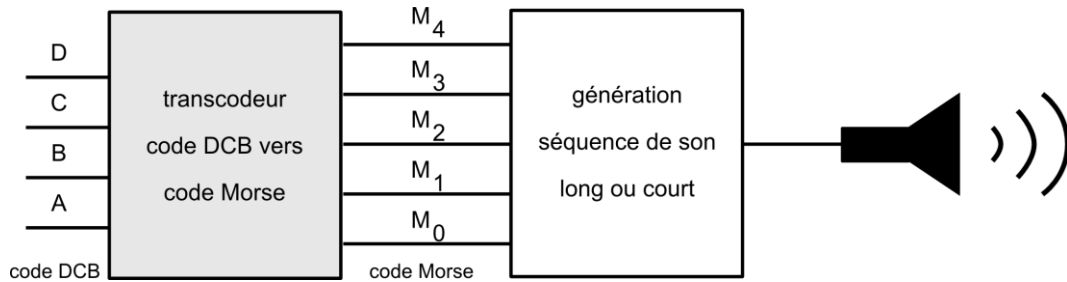
B = -1.25

Rappel : représentation en virgule flottante suivant le modèle dérivé 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 : $\underbrace{e_3 e_2 e_1 e_0}_{\text{signe}} \underbrace{f_4 f_3 f_2 f_1 f_0}_E$; E et F sont codés en binaire non signé.

2- Transcodeur décimal vers morse

Synthétisez un bloc logique combinatoire permettant le transcodage des chiffres décimaux codés binaires (DCB) vers le code Morse correspondant. Le bloc logique ainsi réalisé sera l'interface entre une entrée DCB et un bloc logique générant successivement les signaux courts ou longs correspondants aux symboles du code Morse, comme illustré ci-dessous.



La synthèse dans cet exercice ira jusqu'à à la **détermination des équations du bloc logique sous forme de somme de produits.**

En code Morse les chiffres de 0 à 9 sont représentés par 5 symboles (M_4, M_3, M_2, M_1, M_0) pouvant prendre deux valeurs : court '•' ou long '-'. On choisit de faire correspondre un niveau bas logique « 0 » à un signal court et un niveau haut logique « 1 » à un signal long.

court '•' ↔	« 0 »
long '-' ↔	« 1 »

La correspondance entre les chiffres et leurs représentations en code Morse est illustrée dans la table ci-dessous.

Table du code Morse

A	• ■■	U	• • ■■
B	■■■ • •	V	• • • ■■
C	■■■ • ■■ •	W	• ■■ ■■
D	■■■ • •	X	■■■ • • ■■
E	•	Y	■■■ • ■■ ■■
F	• • ■■ •	Z	■■■ ■■ • •
G	■■■ ■■ •		
H	• • • •		
I	• •		
J	• ■■ ■■ ■■		
K	■■■ ■■ ■■		
L	• • ■■ • •		
M	■■■ ■■		
N	■■■ •		
O	■■■ ■■ ■■		
P	• ■■ ■■ •		
Q	■■■ ■■ • ■■		
R	• ■■ ■■ •		
S	• • •		
T	■■■		
		1	• ■■ ■■ ■■ ■■
		2	• • ■■ ■■ ■■
		3	• • • ■■ ■■ ■■
		4	• • • • ■■ ■■
		5	• • • • •
		6	■■■ • • • •
		7	■■■ ■■ • • •
		8	■■■ ■■ ■■ • •
		9	■■■ ■■ ■■ ■■ •
		0	■■■ ■■ ■■ ■■ ■■

Exemple : en suivant les conventions définies précédemment, le chiffre 4 à l'entrée du décodeur doit produire en sortie la combinaison : $M_4M_3M_2M_1M_0 = \ll 00001 \gg$

Remarque : veillez à expliquer votre démarche et à présenter vos résultats intermédiaires.

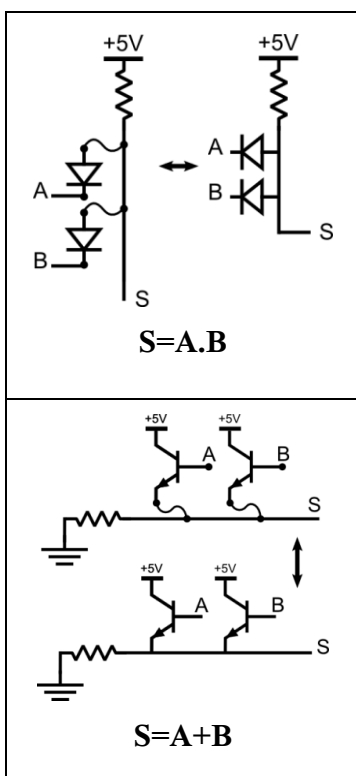
3- Compteur décimal

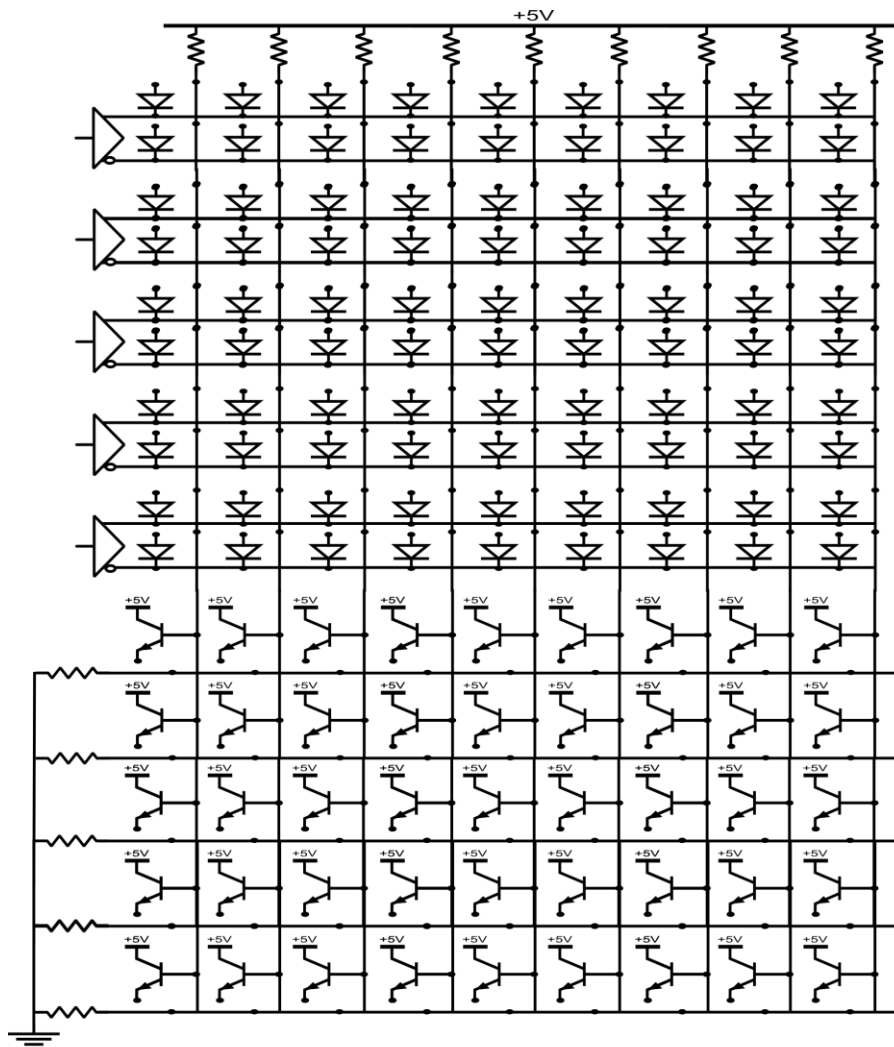
Synthétisez un compteur décimal, comptant de façon cyclique de 0 à 9.

Dans cette exercice, la synthèse ira jusqu'à **la réalisation au niveau portes logiques** sur une structure PLA (Programmable Logic Array), sur le schéma prédéfini en fin de sujet.

Remarque : veillez à expliquer votre démarche et à présenter vos résultats intermédiaires.

Rappel sur la structure PLA



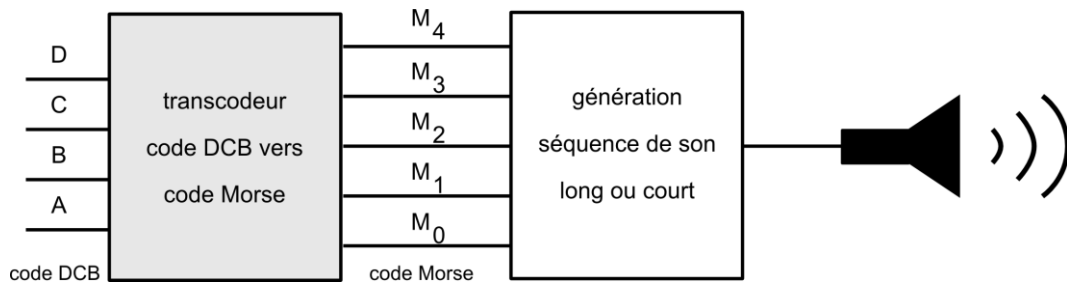


bloc logique d'évolution des états

clk

4- Bonus

Dans l'exercice 2, un bloc logique est proposé dans le schéma de principe, schéma rappelé ci-dessous. Ce bloc logique génère une séquence de symbole à partir de l'entrée parallèle en code Morse issue du transcodeur.



Expliquer le principe de fonctionnement de ce bloc logique et/ou proposer une structure pour ce bloc logique.

Remarque : vos réponses seront sous forme de schémas ou de texte ; bien souvent un schéma clair remplace efficacement des paragraphes de texte.