

NOM:	Prénom:	N° Groupe:
-------------	----------------	-------------------

ESIAL 1^{ÈRE} ANNÉE
MODULE PFSI

EXAMEN

Jeudi 20 Mars 2008

Les quatre parties sont indépendantes.

Aucune calculatrice n'est autorisée;

Aucun document autre que

la documentation fournie

n'est autorisé;

L'épreuve est individuelle;

Durée: 2 heures

1. HISTOIRE DE L'INFORMATIQUE (RÉPONDRE SUR CETTE FEUILLE)

1.1. Durant quelle décade le premier calculateur électronique a été inventé ?

1.2. Qui était l'inventeur ?

2. CODAGE DE L'INFORMATION (RÉPONDRE SUR CETTE FEUILLE)

2.1. On suppose que la mémoire d'un système informatique "big endian" contient les octets suivants (ici indiqués en hexadécimal) à des adresses consécutives :

34 45 F8 2A

Ces octets sont maintenant interprétés comme des entiers codés selon les formats ci-dessous, donner les valeurs représentées :

a/ Non signés codés sur 16 bits :

b/ Signés codés sur 16 bits en **code complément à deux** :

2.2. On considère des valeurs réelles dans $[-M ; M]$. On cherche à les coder au plus près comme des valeurs entières en les arrondissant, donc avec une erreur.

a/ quelle erreur maximum peut-on commettre ?

b/ quel nombre N de bits doit-on avoir pour coder ces valeurs avec une précision relative $= | \text{erreur} | / M < 1 \%$ pour $M = 200$?

3. ANALYSE ET SYNTHÈSE D'OPÉRATEUR LOGIQUE (*RÉPONDRE SUR LA COPIE*)

On considère l'opérateur AU (Arithmetic Unit) dont les spécifications suivent :

Interface:

No m	Sens	Taille en bits	Commentaire
P	entrée	1	commande de passage de <u>B</u>
I	entrée	1	retenue d'entrée
<u>A</u>	entrée	4	opérande A en code binaire
<u>B</u>	entrée	4	opérande B en code binaire
<u>R</u>	sortie	4	résultat en code binaire
C	sortie	1	retenue de sortie

Comportement :

P	<u>R</u>
0	<u>A</u> # I
1	<u>B</u>

3.1. Dessiner la **représentation symbolique** (interface) de cet opérateur.

3.2. Dessiner le **schéma synoptique de la décomposition** (structure) de cet opérateur en tranches de 1 bit de large.

3.3. Dessiner la **représentation symbolique d'une tranche**.

3.4. Spécifier le **comportement d'une tranche** à l'aide d'un tableau donnant pour chaque valeur de la commande P l'expression algébrique des sorties en fonction des autres entrées.

3.5. En déduire la table de Karnaugh de chacune des sorties d'une tranche.

3.6. En déduire les **polynômes booléens réduits** (i.e. forme normale disjonctive réduite) de chacune des sorties d'une tranche.

3.7. Dessiner la **structure interne d'un opérateur MYST** de spécifications suivantes en utilisant l'opérateur AU et éventuellement **un seul** opérateur classique parmi : NOT, AND, OR, MUX, ADD, LFF, DFF, REG. On utilisera une machine de Moore simplifiée.

3.8. Cet opérateur MYST est-il combinatoire, séquentiel asynchrone ou séquentiel synchrone ?

3.9. Quel est cet opérateur MYST ?

Interface :

Nom	Sens	Taille en bits	Commentaire
k	entrée	1	Horloge (« clock »)
T	entrée	1	Commande d'incrémentatation ("Toggle")
L	entrée	1	Commande de chargement ("Load")
<u>D</u>	entrée	4	Entrée de donnée ("Data")
<u>Q</u>	sortie	4	Donnée contenue dans l'opérateur

Comportement:

Événement	Action	Commentaires
$L=1$ et $k \uparrow$	$Q \leftarrow \underline{D}$	Chargement
$L=0$ et $T=1$ et $k \uparrow$	$Q \leftarrow Q \# 1$	Incrémentatation

(Lorsque k ne monte pas et **pour les autres événements**, Q garde sa valeur).

NOM:	Prénom:	N° Groupe:
-------------	----------------	-------------------

5. PROGRAMMATION EN LANGAGE D'ASSEMBLAGE (*RÉPONDRE SUR LA FEUILLE*):

5.1. **Écrire une fonction** qui prend le paramètre x dans le registre R1, et retourne le résultat f(x) dans R0 :

$$f(x) = 2 |x| - 5$$

Note: Une fonction est un sous-programme qui retourne une valeur.

5.2. **Écrire *ci-dessous* un programme en assembleur** qui **empile la valeur 0323h sur la pile** (dont le pointeur est R15).

5.3. **Écrire *ci-dessous* un programme en assembleur** qui **additionne le contenu de la case mémoire 2000h au contenu de la case mémoire 2002h** avec aussi peu d'instructions que possible.