

**BANQUE D'EPREUVES DUT- BTS
- SESSION 2012 -**

**EPREUVE
D'INFORMATIQUE**

CODE EPREUVE : BE-INFO

CALCULATRICES et PORTABLES INTERDITS

L'épreuve comporte 20 questions regroupées suivant les thèmes : représentation de l'information, électronique numérique, microprocesseur, architecture des machines informatiques, systèmes d'exploitation, programmation, réseaux.

DUREE : 2H30

Représentation de l'information

Question 1

- A) L'entier 223 s'écrit en binaire naturel (1101 1111).
- B) Le mot hexadécimal FA codé en binaire naturel sur 8 bits représente la valeur décimale de 251.
- C) Le mot hexadécimal FA codé en code complément à 2 (CC2) sur 8 bits représente la valeur décimale de -5.
- D) Le mot hexadécimal A4E9 peut s'écrire (122351) en octal.
- E) La somme effectuée par un circuit numérique de taille fixe des deux valeurs binaires naturelles (1110 0111) et (0101 1001) vaut (1100 000) et provoque un dépassement .

Question 2

On appelle le format $Qn.m$ en code complément à 2 un format de représentation des nombres décimaux à virgule fixe où n est le nombre de bits de la partie entière et m est le nombre de bits de la partie décimale.

- A) Il est possible de représenter précisément la valeur décimale -8,7 en code complément à 2 avec le format Q5.3.
- B) La plus grande valeur décimale pouvant être représentée en code complément à 2 avec le format Q5.3 est +32,875.
- C) La somme de deux valeurs (entières) codées en code complément à 2 sur 8 bits est valide tant que le bit du poids fort du résultat est nul.
- D) 1 Ko représente 1000 octets.
- E) La norme Unicode UTF8 ne permet de coder que 256 caractères.

Electronique numérique

Dans les questions suivantes, la complémentation de la variable booléenne x sera notée \bar{x} (non x).
Le (+) représente le "ou", le (.) représente le "et" logique et le \oplus représente le ou exclusif (XOR).

Question 3

Soit la fonction $F(a,b,c) = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c + \bar{a} \cdot b \cdot \bar{c} + a \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} + a \cdot b \cdot c$

- A) $F(0,0,1) = 1$
- B) Cette fonction correspond à un multiplexeur à 3 entrées.
- C) Cette fonction permet de vérifier la parité du mot abc codé sur 3 bits. C'est à dire que la fonction vaut 1 si le nombre de "1" en entrée est impair.
- D) La fonction F est équivalente au complément de la fonction \oplus (XOR) appliquée à trois entrées.
- E) Le résultat de $G(a,b,c) = F(a,b,c) \oplus (ab) = [(a+b) \oplus c]$.

Question 4

Soit le schéma de l'illustration 1. Dans cette illustration, H représente l'horloge active au front montant, C représente l'entrée et Z, Q, T sont des sorties.

- A) Le système 1 réalise une fonction séquentielle synchrone.
- B) L'entrée C fige l'évolution du système.
- C) Un cycle est formé de 4 états.
- D) Les sorties Z et T dépendent de l'état Q et de l'entrée C.
- E) Les sorties Z et T sont complémentaires.

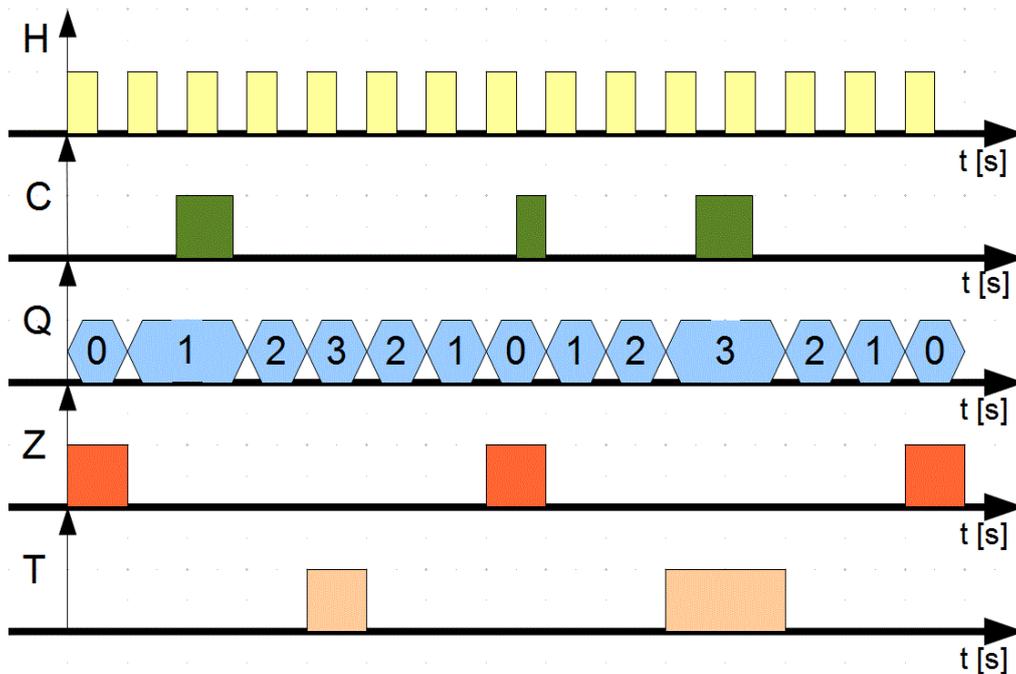


Illustration 1: Chronogramme des signaux du système 1

Question 5

Soit le schéma de l'illustration 2. Pour chaque question, on se place à la mise sous tension où les quatre bascules sont toutes à 0. Nous considérons la séquence d'entrée $E = \{1,1,1,0, 1,0,0,1, 0,0,1,0\}$, cadencée par le signal d'horloge H.

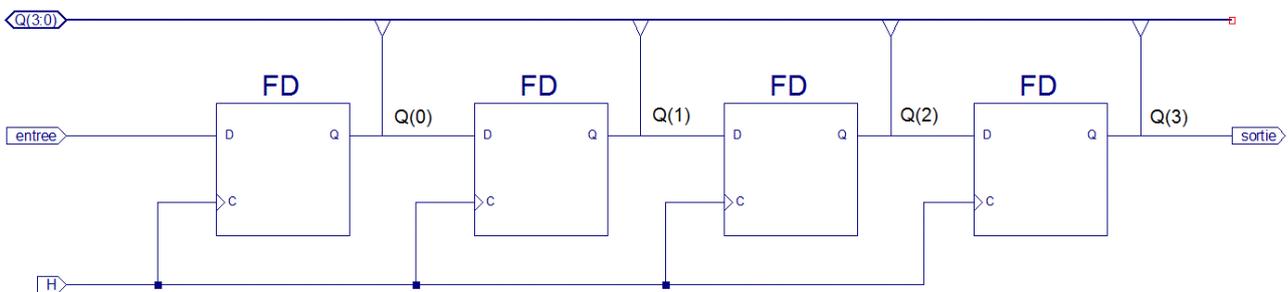


Illustration 2: Schéma du système 2

- A) Au bout de 7 impulsions de l'horloge H, les sorties $Q_3Q_2Q_1Q_0$ des bascules présentent le quadruplet $\{0100\}$.
- B) L'entrée E est remplacée par le résultat de $(E \oplus Q_1)$. Les 8 premiers bits transmis sur la sortie "Sortie" à partir de la 4^{ème} impulsion d'horloge sont $\{1,1,0,1, 1,0,1,1\}$.
- C) L'entrée E est remplacée par le résultat de $((E \oplus Q_1) \oplus Q_3)$. Les 8 premiers bits transmis sur la sortie "Sortie" à partir de la 4^{ème} impulsion d'horloge sont $\{1,1,0,1, 1,0,0,1\}$.
- D) Sur les deux dernières questions, la sortie "Sortie" du montage peut être considéré comme un chiffrement (cryptage) du signal E.
- E) Une méthode pour retrouver le signal E à partir de "Sortie" est de le refaire passer à travers la même fonction.

Question 6

Les questions suivantes portent à nouveau sur l'illustration 2.

- A) Le montage peut être appelé ligne à retard.
- B) En considérant les ports $Q_3Q_2Q_1Q_0$ comme des sorties, le montage est de type *Serial In Parallel Out* (SIPO).
- C) En considérant les ports $Q_3Q_2Q_1Q_0$ comme des entrées, le montage est de type PISO.
- D) Ce montage ne permet pas de réaliser des files de type SISO et PIPO.
- E) Ce montage est une des fonctions de base des UARTs et MoDems.

Microprocesseurs

Question 7

- A) Toutes les instructions Assembleur ont la même durée de cycles machine.
- B) L'Unité Arithmétique et Logique (UAL) d'un système à micro-processeur travaille de manière indifférenciée sur les données entières et les données en virgule fixe.
- C) La valeur du registre *Program Counter* peut être modifiée par une instruction.
- D) Un micro-contrôleur est un *System On Chip* (SOC), tous les éléments indispensables à son fonctionnement sont regroupés sur la même puce: UAL, mémoires vive et morte, bus, registres, ordonnanceur.
- E) A la mise sous tension d'un micro-contrôleur, le moniteur, équivalent du bios, identifie l'adresse de lancement et recense aussi les différentes ressources du système.

Question 8

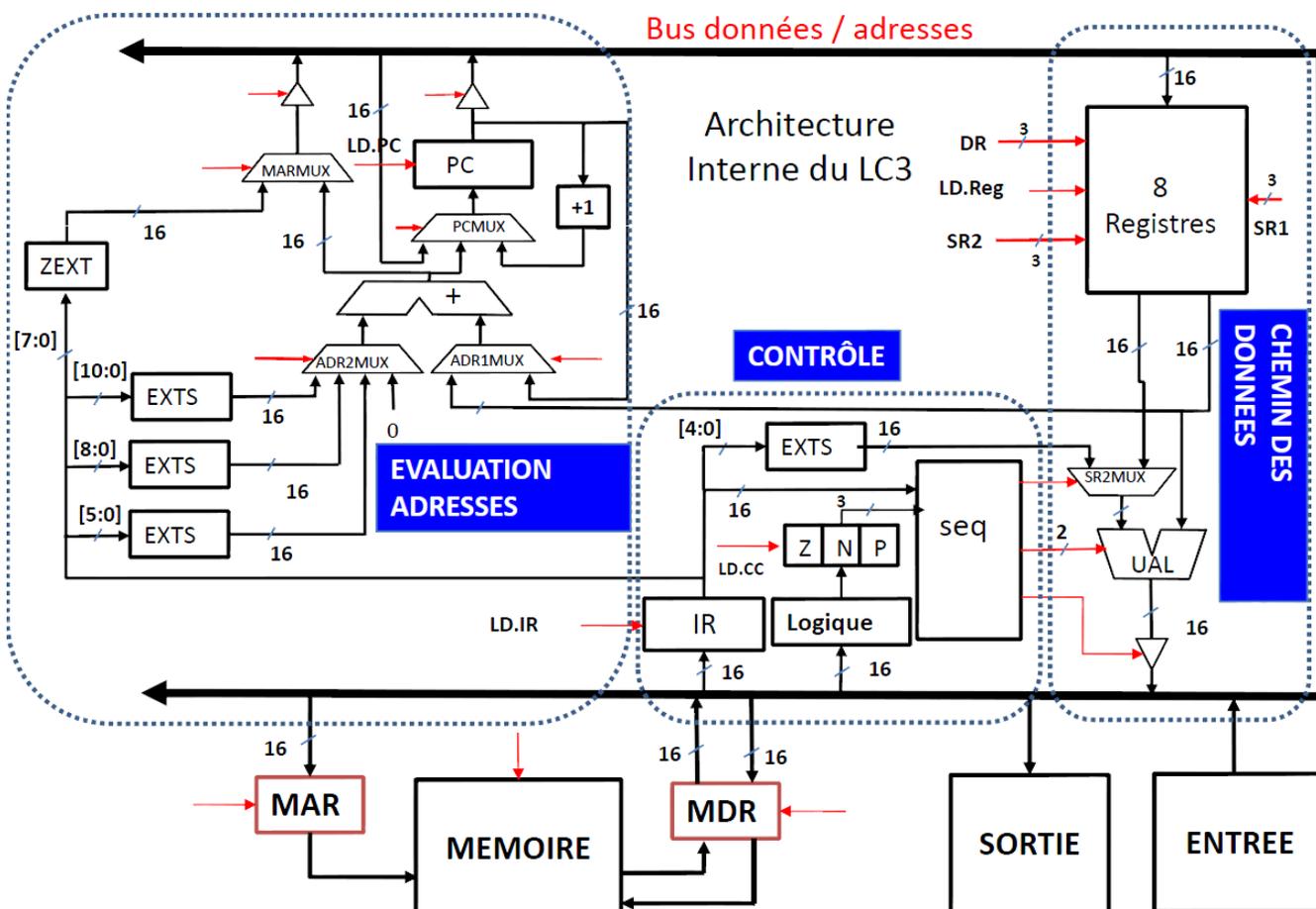


Illustration 3 : Architecture du LC3

La structure du micro-contrôleur didactique de simulation LC3 est présentée en Illustration 3. Afin de simplifier sa représentation, le simulateur ne possède qu'un seul bus sur lequel peuvent transiter différents types de données. Les instructions opèrent classiquement sur des Sources afin de stocker le résultat dans une Destination. Les blocs SEXT permettent de réaliser une extension de signe.

- A) Le microcontrôleur dispose de 8 registres plus des registres spéciaux, tous de 16 bits.
- B) La taille de la mémoire adressable par ce microcontrôleur est de 65536 octets.
- C) L'Unité Arithmétique et Logique (ALU) est capable de réaliser seulement 4 types d'opérations, le code opération des instructions Assembleur est donc de 2 bits.
- D) Le bloc SR2 MUX permet de sélectionner soit une valeur binaire sur 5 bits soit le contenu du registre source n°2.
- E) Le bloc "Contrôle" valide les différents blocs qui forment le microcontrôleur en fonction de l'instruction sauvegardée dans IR (Registre d'Instruction) et du cycle machine considéré.

Architecture des machines informatiques

Question 9

- A) La pile améliore l'autonomie du microprocesseur en cas de rupture de l'alimentation.
- B) Les registres sont des espaces de la mémoire vive réservés mais exclusivement dédiés à l'UAL.
- C) Les processeurs ne disposant pas de coprocesseur arithmétique sont incapables de réaliser des calculs sur les flottants.
- D) Le type d'architecture "Single Instruction on Multiple Data" (SIMD) est particulier aux systèmes possédant plusieurs unités de calculs en parallèle. Il est particulièrement bien adapté au calcul matriciel.
- E) Une architecture pipeline réduit les durées d'exécution de traitements consécutifs et répétitifs sur une série de données en réduisant les accès à la mémoire de masse.

Question 10

- A) Un bi-processeur est un processeur à deux coeurs disposant chacun de sa propre mémoire cache.
- B) Un processeur Quad-Core est conçu par l'association de deux processeurs Dual-Core sur le même support.
- C) Une machine pourvu d'un unique processeur mono-cœur permet de travailler simultanément sur deux systèmes d'exploitation différents.
- D) Les logiciels doivent être adaptés aux systèmes à multi-cœurs car le volume des données traitées par chaque cœur est plus réduit que sur un système mono-cœur.
- E) La finesse de la gravure permet de réduire les échauffements à l'intérieur des coeurs de processeurs.

Question 11

- A) Les mémoires *Dynamic Double Rate* (DDR) double la vitesse de transfert des données grâce à un circuit intégré directement implanté sur la barrette qui double la fréquence d'horloge.
- B) Sachant que les mémoires DDR travaillent en 64 bits, une barrette mémoire DDR-266, dénommée PC2100, doit être cadencée avec une fréquence d'horloge de 133MHz si le débit de données est de 2,133 Go/s.
- C) L'Accès Direct à la Mémoire (DMA) est une méthode de transfert rapide des données entre périphériques et/ou l'Unité Arithmétique et Logique (UAL), ce qui justifie que le processeur se consacre pleinement à cette tâche.
- D) La mémoire cache accélère les échanges de données entre tous les périphériques asynchrones.
- E) Une mémoire flash est une mémoire qui conserve ses données lors de la mise hors tension.

Systemes d'exploitation

Question 12

- A) Un système d'exploitation est composé de 4 couches logicielles imbriquées : BIOS, noyau, *shell*, et application.
- B) Le noyau gère les entrées-sorties, les accès mémoire et le temps processeur.
- C) Le *shell* permet à l'utilisateur de lancer des programmes ou commandes. Les systèmes mono-tâche ne dispose que d'un unique *shell*.
- D) L'*Unified Extensible Firmware Interface* (UEFI) est le successeur du BIOS. Il va essentiellement permettre de démarrer plus rapidement les ordinateurs.
- E) Le BIOS, configuré par le setup, est programmé en basic.

Question 13

- A) Le développement des processeurs multi-coeurs ces dix dernières années est lié aux accélérations matérielles nécessaires au rendu des jeux vidéos.
- B) Un système d'exploitation multi-tâches requiert l'emploi de plusieurs processeurs.
- C) Un système d'exploitation multi-utilisateurs ne peut être Temps-Réel.
- D) La commande UNIX `chmod 751 file` autorise seulement le groupe et l'utilisateur à accéder en écriture au fichier `file`.
- E) Les threads (*tâches*) d'un même processus se partagent la mémoire virtuelle dédiée au processus et présentent la même pile d'appel.

Algorithmique et programmation

Question 14

Considérons les déclarations ci-dessous décrites en langage C :

- A) Une file est une liste chaînée de type FILO.
- B) A la compilation, une erreur va apparaître.
- C) Si le nombre de maillons d'une liste est connu, l'allocation dynamique de mémoire n'est pas obligatoire.
- D) Le champ suivant d'un maillon contient l'adresse du champ `val` du prochain maillon.
- E) Les structures `maillon` et `liste` sont optimales pour enfiler et défiler un nouveau maillon.

```
typedef struct {
    int val ;
    int pos ;           // indice de position par
    rapport à la tete
    maillon* suivant ;
} maillon ;

typedef struct {
    maillon* tete ;
    maillon* queue ;
} liste ;
```

Question 15

- A) Le Linker permet l'édition de liens entre les différents fichiers qui forment un projet.
- B) Un programme C devant être téléchargé vers un micro-contrôleur doit nécessairement faire appel à une compilation croisée.
- C) L'héritage est une relation symétrique.
- D) La notion de classe améliore la lisibilité d'un code en dissimulant de l'information tout en le rendant modulaire et abstrait.
- E) Un profileur est un programmeur particulièrement expérimenté capable de déterminer les parties d'un code devant être améliorées pour accélérer son exécution.

Question 16

Soit la fonction suivante écrite en pseudo-code. Les fonctions `div` et `mod` représentent respectivement le résultat et le reste de la division euclidienne. La fonction `affiche` imprime à l'écran la valeur de l'entier passé en paramètre. Les valeurs `a` et `b` sont des entiers naturels positifs.

```
entier = bizarre(entier a, entier
    b)
    entier c=0;
    entier d=a div b;
    tant que (d >0)
        c = bizarre(d,b);
    fin tant que
    c = d mod b;
    affiche(c);
    return c;
fin bizarre
```

- A) La fonction `bizarre` est itérative.
- B) La fonction `affiche` 1 puis 4 puis 8 si elle est appelée avec `bizarre(232,16)`.
- C) La fonction `affiche` 1 puis 0 puis 0 si elle est appelée avec `bizarre(64,8)`.
- D) Le label `fin tant que` peut être décalé à l'avant dernière ligne (avant `fin bizarre`) sans que cela modifie le résultat de la fonction.
- E) La fonction peut rentrer dans une boucle infinie.

Question 17

- A) Le JavaScript est le nom du langage Java utilisé pour internet.
- B) La machine virtuelle Java exécute directement le code source Java.
- C) "Le langage Java est portable" signifie qu'un exécutable Java est utilisable sur n'importe quel OS ou machine.
- D) Le langage Java peut s'interfacer avec du code écrit en langage C.
- E) Les acronymes JDK et JRE signifient respectivement Java Development Kit et Java Runtime Environment.

Réseaux

Question 18

- A) Les différentes couches des normes *Open Systems Interconnexion* (OSI) sont dans l'ordre : Physique, Liaison, Transport, Réseau, Présentation, Session, Application.
- B) La norme de téléphonie mobile *Global System for Mobile communications* (GSM), dite 2G, a été développée par la *Conférence Européenne des administrations des Postes et Télécommunications* (CEPT) dès le début des années 1980 par le Groupe Spécial Mobile.
- C) Le protocole *User Data Protocol* (UDP) est mis en oeuvre lorsque le protocole TCP n'est pas indispensable.
- D) Les données qui transitent entre 2 machines qui ont établi un protocole *Virtual Private Network* (VPN) ne peuvent être interceptées.
- E) Le protocole SMTP ne permet pas d'envoyer du courrier électronique de manière authentifié.

Question 19

- A) Lorsqu'une collision est détectée sur un transfert utilisant le protocole Ethernet, chacune des sources en conflit attend une durée aléatoire avant de réémettre son message.
- B) La résolution du nom par un hôte se décompose en deux étapes. La demande est transférée à un serveur DNS récursif qui va interroger itérativement les serveurs DNS racines.
- C) Un commutateur réseau ou switch est un concentrateur particulier qui redirige vers le port concerné la trame qui lui est assignée grâce à son adresse IP. Si l'adresse destinataire est inconnue dans la table du commutateur alors la trame est traitée comme un broadcast.
- D) L'adresse dans le protocole IPv6 est constituée de 6 octets.
- E) Deux sites IPv6 peuvent communiquer à travers un réseau IPv4.

Question 20

- A) Le port *Universal Serial Bus* (USB) autorise la connexion simultanée de 128 périphériques par contrôleur.
- B) Une liaison par fibre optique présente un affaiblissement linéique de 2,5 dB/km. La perte par connecteur est estimée à 1,5 dB à laquelle se rajoute 0,5 dB par épissure. Sachant que le signal est émis avec une puissance de -22 dBm, que l'on espère un niveau de réception de -34 dBm majoré d'une marge de 3 dB pour compenser d'éventuelles pertes de vieillissement, la longueur de la fibre ne peut excéder 2km.
- C) Le protocole Bluetooth a été développé par un fabricant suédois de téléphonie mobile en 1998. Il s'appelle ainsi en l'honneur d'un roi à la dent bleue, qui unifia Danemark, Norvège et Suède au X^{ème} siècle.
- D) La norme Wi-Fi, référencée par les normes du groupe IEEE 802.11, signifie Wireless Field.
- E) Le protocole ZigBee, référencé par les normes du groupe IEEE 802.15.4, est un protocole d'échange de type Wireless Local Area Network particulièrement apprécié pour sa grande autonomie (plusieurs mois) et le nombre de noeuds pouvant être connectés (quelques dizaines de milliers).