

**BANQUE D'ÉPREUVES DUT-BTS  
-SESSION 2014-**

**ÉPREUVE  
D'INFORMATIQUE**

**CODE ÉPREUVE : 969**

**CALCULATRICES et TELEPHONES MOBILES INTERDITS**

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

**DURÉE DE L'ÉPREUVE : 2H30**

## Représentation de l'information

### Question 1

Soient **A** et **B** deux valeurs binaires codées sur 8 bits en complément à 2. Dans cette question, les valeurs sont données accompagnées par la base dans laquelle elles sont représentées : 2, 16 ou 10.

Les valeurs hexadécimales de **A** et **B** sont respectivement :  $A=82_{16}$  et  $B=63_{16}$

- A]- Les valeurs décimales de A et B sont :  $A = -125_{10}$ ,  $B = 199_{10}$ .
- B]- Le résultat de l'opération (A+B) est sans débordement et vaut en binaire  $11100101_2$ .
- C]- Le résultat de l'opération (A-B) est sans débordement et vaut en binaire  $00011111_2$ .
- D]- Si A est codé en Q2.6 et B en Q4.4, le résultat de (A+B) est sans débordement et vaut 3,21875.
- E]- Si A est codé en Q6.2 et B en Q4.4, le résultat de (A+B) est sans débordement et vaut 25,510.

### Question 2

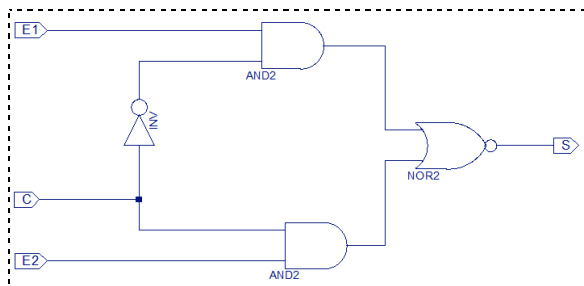
Dans cette question, les nombres sont représentés sur 12 bits et codés en complément à deux. Les valeurs des nombres sont représentées avec leurs bases : 2 (binaire), 8 (octale), 10 (décimale) et 16 (hexadécimale).

- A] Le résultat de  $(1011\ 0110\ 1010_2 + 1011\ 0011\ 0011_2)$  est sans débordement et vaut  $-200_{10}$ .
- B] Le résultat de  $(1111\ 1110\ 1010_2 + 0111\ 0011\ 0011_2)$  est négatif.
- C] Le résultat de  $(7112_8 + 1061_8)$  est sans débordement et vaut  $0173_8$ .
- D] Le résultat de l'opération  $(54A_{16} + 8AB_{16} = DF5_{16})$  est incorrect.
- E] Le résultat de  $(54A_{16} - 8AB_{16})$  est équivalent au complément à 2 du résultat de  $(54A_{16} + 8AB_{16})$ .

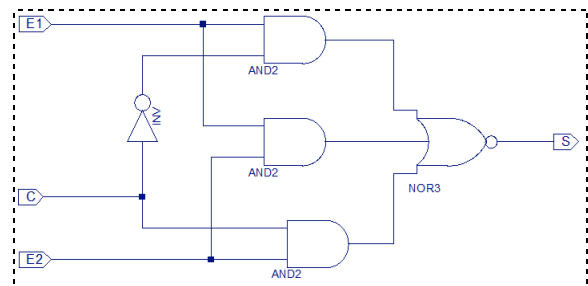
## Électronique numérique

### Question 3

Soit les deux circuits :



**Circuit 1**

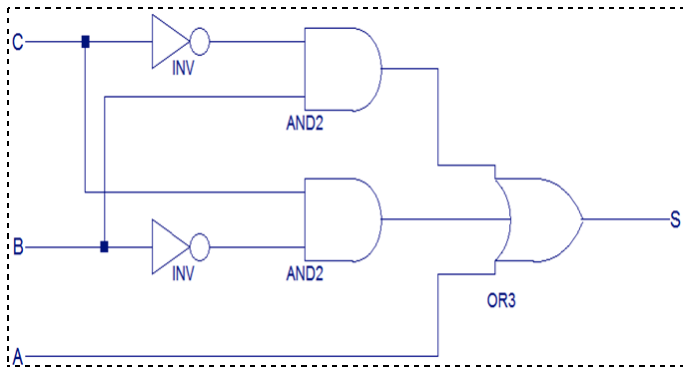


**Circuit 2**

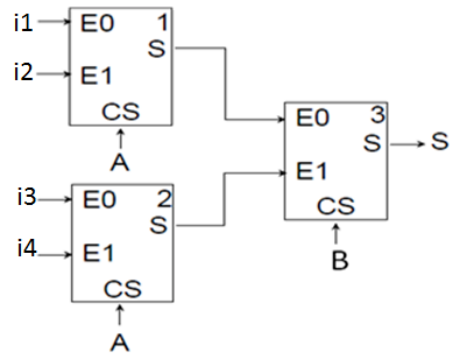
- A] La table de vérité du circuit 1 est équivalente à celle du circuit 2.
- B] La forme canonique disjonctive de l'équation simplifiée du circuit 1 est :  $S = E1.\bar{C} + E2.C$ .
- C] La forme canonique disjonctive de l'équation simplifiée du circuit 2 est :  $S = E1.\bar{C} + E2.C$ .
- D] La forme canonique conjonctive de l'équation simplifiée du circuit 1 est :  $S = (\bar{E1} + C).(\bar{E2} + \bar{C})$ .
- E] La forme canonique conjonctive de l'équation simplifiée du circuit 2 est :  $S = (\bar{E1} + C).(\bar{E2} + \bar{C})$ .

### Question 4

Considérons les deux circuits ci-dessous. Les éléments 1 à 3 du circuit 4 sont des multiplexeurs à 2 entrées. Pour chacun d'entre eux, la sortie  $S$  vaut  $E0$  lorsque  $CS=0$  et  $E1$  lorsque  $CS=1$ .



Circuit 3



Circuit 4

- A] L'expression logique de la sortie  $S$  du circuit 3 peut s'écrire :  $S = \overline{C} \oplus \overline{B} + A$ .
- B] L'expression logique de la sortie  $S$  du circuit 3 peut s'écrire :  $S = C \oplus B + A$ .
- C] La fonction du circuit 3 peut être réalisée par le circuit 4 si on positionne :  $i_1 = 1, i_2 = C, i_3 = 1, i_4 = C$ .
- D] La fonction du circuit 3 peut être réalisée par le circuit 4 si on positionne :  $i_1 = 0, i_2 = 1, i_3 = \overline{C}, i_4 = 1$ .
- E] La fonction du circuit 3 peut être réalisée par le circuit 4 si on positionne :  $i_1 = C, i_2 = 1, i_3 = \overline{C}, i_4 = 1$ .

### Question 5

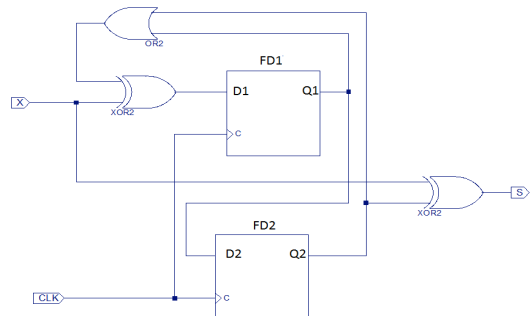
Soit la fonction logique :  $f = x.y + \overline{x}.y.z + \overline{x}.y$

- A] La forme canonique disjonctive de la fonction est  $f = \overline{x}.y.z + \overline{x}.y.z + x.y.z + x.y.z$
- B] La forme canonique disjonctive de la fonction est  $f = \overline{x}.y.z + \overline{x}.y.z + x.y.z + x.y.z$
- C] La fonction logique  $f$  est équivalente à celle d'un multiplexeur 2 vers 1
- D] La fonction  $f$  est équivalente à  $f = x.y + \overline{x}.y.z + \overline{x}.y$
- E] La fonction  $f$  est équivalente à  $f = y$

### Question 6

Soit le circuit séquentiel ci-contre réalisé avec des bascules D (FD1 et FD2). Les sorties des bascules sont données dans l'ordre  $Q_2Q_1$  ( $Q_2$  étant le MSB). Ce circuit est composé de :

- une entrée binaire  $X$ ,
- une sortie binaire  $S$ ,
- deux bascules D et des portes logiques : 2 portes « ou-exclusif » (XOR2) et 1 porte « ou inclusif » (OR2).



- A] Le circuit est asynchrone puisque la sortie  $Q_1$  de la bascule FD1 est connectée sur l'entrée  $D_2$  de la bascule FD2.
- B] En connectant la sortie S sur l'entrée X, le circuit se comporte comme un compteur diviseur de fréquence.
- C] Prenons comme état initial  $Q_2Q_1=10$ . Si  $X=0$ , la machine réalise une séquence qui se bloque sur l'état 11 comme suit :  $10 \rightarrow 01 \rightarrow 11 \rightarrow 11 \dots$
- D] Prenons comme état initial  $Q_2Q_1=00$ . Si  $X=1$ , la machine réalise une séquence composée de trois états qui se succèdent indéfiniment comme suit :  $00 \rightarrow 01 \rightarrow 10 \rightarrow 00 \rightarrow 01 \rightarrow 10 \dots$
- E] Le circuit se comporte comme un compteur si l'entrée  $X=1$  et comme un décompteur si  $X=0$ .

### Question 7

Soit les deux équations booléennes F et G d'inconnues a, b et c.

$$1) F(a, b, c) = a \cdot (b \oplus c) \qquad 2) G(a, b, c) = (a \cdot b) \oplus (b \cdot c)$$

- A] La fonction F vaut 0 si les variables a et b sont identiques ( $a=b$ ).
- B] La fonction G vaut 0 si les variables a et c sont identiques ( $a=c$ ).
- C] Les deux équations F et G sont équivalentes si  $b = c$
- D] Les deux équations F et G sont équivalentes si  $c = 0$
- E] Les deux équations F et G sont équivalentes si  $a = b$

## Microprocesseurs

### Question 8

- A] Un microprocesseur peut exécuter une instruction pendant le chargement d'une autre instruction.
- B] L'architecture minimale d'un microprocesseur est composée d'une unité d'exécution et d'une unité d'adressage (bus de communication).
- C] L'unité d'exécution effectue des opérations arithmétiques sur des données stockées dans des registres.
- D] Un microprocesseur peut additionner en un seul cycle deux données se trouvant en mémoire centrale (mémoire vive).
- E] Dans un système à microprocesseur les instructions sont stockées systématiquement dans une mémoire non volatile (de type ROM).

### Question 9

- A] Un processeur dépourvu de RAM peut exécuter une instruction à condition que le nombre de registres de données disponibles soit suffisant.
- B] Un microprocesseur peut exécuter un programme écrit en assembleur à condition qu'il soit pourvu d'une unité de traduction qui convertit automatiquement le langage d'assemblage en langage machine.
- C] Les seules opérations que les microprocesseurs effectuent sur la mémoire sont l'écriture et la lecture d'une donnée qui possède un emplacement.
- D] Pour lire une donnée en mémoire, le processeur doit au préalable effectuer une recherche dans une table pour retrouver son adresse.
- E] Un processeur effectue une demande de lecture en mémoire d'une donnée en indiquant l'adresse de l'emplacement où elle se trouve.

## Question 10

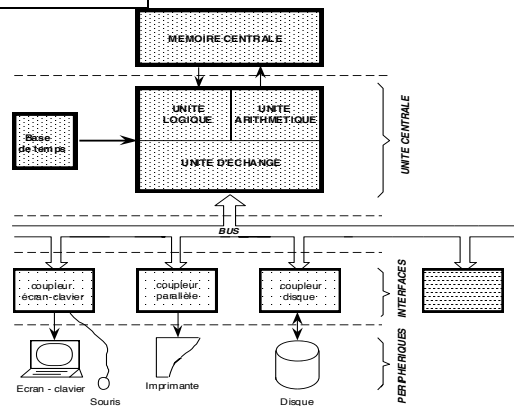
- A] Le nombre de registres de données d'un microprocesseur est limité par le nombre de bits du bus d'adresses.
- B] Un microprocesseur communique avec la mémoire en utilisant le bus de données et le bus d'adresses.
- C] Le bus d'adresse dans un microprocesseur est bidirectionnel pour permettre aux périphériques d'écrire des données directement en mémoire centrale.
- D] Le bus d'adresses d'un microprocesseur est unidirectionnel et est contrôlé par l'unité d'adressage.
- E] Le bus de données est bidirectionnel car un microprocesseur effectue des opérations de lecture mais aussi d'écriture.

## Architecture des machines informatiques

### Question 11

Le schéma de la figure ci-après présente une organisation type d'un système de traitement de l'information. Cette architecture de type Von Neumann est structurée autour d'une unité centrale, une mémoire centrale et d'un ensemble de périphériques.

On y distingue deux bus : le premier relie le processeur à la mémoire centrale et le deuxième est utilisé pour connecter les périphériques.



- A] Pour être exécuté, un programme doit avoir ses instructions chargées en mémoire centrale.
- B] Les instructions des programmes en cours d'exécution doivent être présentes sur le disque dur alors que les données doivent être chargées en mémoire centrale.
- C] Tous les périphériques sont connectés au bus de communication via des interfaces matérielles spécifiques.
- D] Les transferts de données entre la mémoire vive (volatile) et le disque dur sont effectués par un contrôleur DMA (Direct Memory Acces).
- E] Les transferts de données entre la mémoire centrale et les registres de l'unité centrale sont effectués par un contrôleur DMA.

### Question 12

- A] La mémoire centrale sert à stocker les fichiers sources des applications.
- B] La mémoire cache permet d'améliorer la vitesse d'accès aux données et instructions.
- C] La mémoire cache contient une copie d'une partie des données et instructions de la mémoire centrale.
- D] Les variables d'un programme en cours d'exécution peuvent être stockées sur le disque dur.
- E] La mémoire centrale peut contenir au même moment les instructions et les données de plusieurs programmes en cours d'utilisation.

## Les systèmes d'exploitation

### Question 13

- A] Unix est un système d'exploitation basé sur un noyau qui gère, entre autres, les périphériques, la mémoire et l'ordonnancement des tâches.
- B] Plusieurs systèmes d'exploitation peuvent dialoguer avec un périphérique en utilisant le même pilote.
- C] Les systèmes d'exploitation gèrent les dispositifs d'entrées-sorties grâce à des pilotes spécifiques.
- D] La mémoire centrale est gérée par les systèmes d'exploitation grâce à des pilotes spécifiques.
- E] Chaque périphérique possède un pilote spécifique développé pour un seul système d'exploitation.

### Question 14

- A] Dans un système d'exploitation multitâches, plusieurs processus peuvent se partager la mémoire centrale sans aucun risque sur les données.
- B] Un système d'exploitation est dit multitâches si tous les processus s'exécutent en même temps.
- C] Unix n'est pas multitâches puisqu'à un instant donné un seul processus est actif.
- D] Un système d'exploitation doit assurer le partage de la mémoire centrale entre plusieurs processus.
- E] C'est le système d'exploitation qui permet aux processus l'utilisation des périphériques.

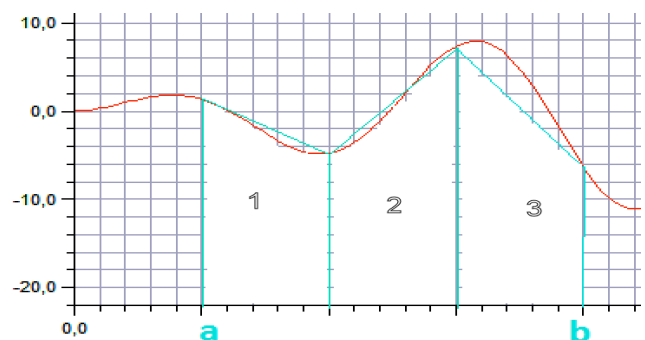
### Question 15

- A] La protection des fichiers des utilisateurs est assurée par les systèmes d'exploitation grâce à la présence de plusieurs disques de sauvegarde.
- B] Unix autorise un groupe d'utilisateurs à partager un accès sans limite à certains fichiers.
- C] Unix permet à un utilisateur d'empêcher les utilisateurs de son groupe de visualiser le contenu de ses dossiers.
- D] Sous Unix, un utilisateur ne peut pas modifier les droits d'accès à un fichier à son groupe sans autorisation.
- E] Sous Unix, le système de gestion des fichiers garantit à chaque utilisateur la cohérence de ses données puisqu'il lui réserve toujours les mêmes secteurs sur le disque.

## Programmation

Le calcul de l'aire délimitée par une fonction  $f(x)$  sur un intervalle  $[a, b]$  et l'axe des abscisses peut se faire par la formule d'intégration :

$$S = \int_a^b f(x) . dx$$



Le calcul de l'intégrale numérique de  $f(x)$  peut être approximé par la méthode des trapèzes. Cette

dernière repose sur le calcul de l'aire d'un trapèze. Pour ce faire, la courbe correspondante à la fonction est approximée par un ensemble de segments. La précision du résultat dépendra du nombre de trapèzes considérés. La somme de l'ensemble des trapèzes représente l'aire

approximée. Plus le nombre de segments est élevé, plus on se rapproche de la valeur théorique.

Les deux fonctions "*SurfaceTrapeze*" et "*Aire*" ci-dessous, écrites en langage C, doivent être corrigées afin d'être utilisables pour calculer l'intégrale numérique d'une fonction  $f(x)$ .

```
// SurfaceTrapeze : calcul la surface d'un seul trapèze
// Exemple de fonction à intégrer : f(x) = 1/x

float SurfaceTrapeze (float x, float dx)
{
    return (f(x) + f(x+dx)) * dx ;
}
```

```
float Aire(float a, float b, int NbreTrapezes)
{
    int i;
    float x1 = a, Psom=1;
    float pasX = (b - a) / NbreTrapezes;
    for (i=0; i < NbreTrapezes; i++, x1 = x1 + pasX)
        Psom = Psom + SurfaceTrapeze (x1, pasX);
    return (Psom);
}
```

### Question 16

- A] La fonction "*SurfaceTrapeze*" renvoie un résultat faux car les paramètres  $x$  et  $dx$  ne sont pas de type *entier*.
- B] Le résultat de la fonction "*SurfaceTrapeze*" est faux car elle retourne la moitié de l'aire d'un trapèze.
- C] Le résultat de la fonction "*SurfaceTrapeze*" est faux car elle retourne le double de l'aire d'un trapèze.
- D] La fonction "*Aire*" ne peut pas fonctionner car le paramètre *NbreTrapezes* n'est pas correctement initialisé.
- E] La fonction "*Aire*" ne peut pas fonctionner car la variable *PSom* n'est pas correctement initialisée.

### Question 17

Le code ci-dessous représente un programme principal utilisant la fonction "*Aire*" précédemment corrigée (Question 16). Le prototype de cette dernière est : `float Aire(float, float, int);`

```
void main(void)
{
    int NbreSections=200;
    float Som;
    int BorneInf = 1;
    int BorneSup = 9;

    Som = Aire (BorneInf, BorneSup,NbreSections);
    printf("La somme = %f", Som);
}
```

- A] La variable "*Som*" doit être initialisée à 0 avant l'appel de la fonction "*Aire*".
- B] "*BorneInf*" et "*BorneSup*" sont des variables globales.
- C] L'appel de la fonction "*Aire*" peut être remplacé par :  
Som = Aire ((float) BorneInf, (float) BorneSup, NbreSections);
- D] L'appel de la fonction "*Aire*" peut être remplacé par :  
Som = Aire (1.0, 9.0, NbreSections);
- E] Les variables "*BorneInf*" et "*BorneSup*" peuvent être déclarées de type réel (*float*).

## Réseaux

### Question 18

Soit le range IP 172.20.0.0/16

- A] Sur ce range, on peut mettre jusqu'à 65536 machines ( ).
- B] L'adresse de broadcast de ce réseau est 172.20.0.255
- C] Il existe un découpage possible de ce réseaux en 256 sous-réseaux de 254 machines chacun.
- D] Cette adresse est de type « privée », elle ne peut donc pas transiter sur internet sans un mécanisme spécifique de type NAT ou proxy.
- E] Le protocole à mettre en œuvre pour déterminer l'adresse IP d'une machine à partir de son URL (*Universal Resource Locator*) se nomme ARP (*Address Resolution Protocol*).

### Question 19

- A] La métrique est la distance en km qui sépare deux routeurs.
- B] Mon adresse IP : 172.16.12.125 me permet d'accéder à internet.
- C] Le masque de ma machine cliente n'a pas d'influence sur mes accès au réseau.
- D] Un masque en 255.255.255.254 ou /31 permet l'accès au réseau.
- E] Un masque(CIDR) en /24 permet d'allouer 254 adresses IP.

### Question 20

Que pensez-vous des affirmations suivantes ?

- A] Le protocole FTP permet de transférer un fichier pour une écoute « au fil » (*streaming*).
- B] Le protocole SMTP ne propose pas d'authentification de l'émetteur du mail.
- C] Un switch permet de limiter le domaine de collision d'un réseau par rapport à un hub car il ne transfère les informations qu'au port identifié par l'adresse MAC.
- D] Un routeur peut commencer à émettre un datagramme IP sur son port de sortie avant d'avoir fini de le recevoir sur son port d'entrée si le port de sortie est libre.
- E] Un réseau de type gigabit Ethernet repose obligatoirement sur un support de type fibre optique.