

BANQUE D'EPREUVES DUT-BTS

- SESSION 2004 -

**EPREUVE
D'INFORMATIQUE**

CODE EPREUVE : BE-INFO

CALCULATRICE INTERDITE

L'épreuve comporte 20 questions regroupées suivant les thèmes : logique, électronique numérique, structure des machines, programmation, réseaux, graphes.

DUREE : 2H30

Logique

Question 1

On considère 4 variables logiques a, b, c, d, le + est le symbole du OU logique non exclusif le . est le symbole du ET logique.

- (A) $a + \bar{b} + \bar{c} + \bar{d} = 0$ si et seulement si $a = b = c = d = 0$
- (B) $\bar{a} + \bar{b} + \bar{c} + \bar{d} = 0$ si et seulement si a est la seule variable à 0
- (C) $\bar{a} + b + c + d = 0$ si et seulement si a est la seule variable à 1
- (D) $\bar{a} . \bar{b} . \bar{c} . \bar{d} = 1$ est équivalent à: $\bar{a} + b + c + d = 0$
- (E) $\bar{a} . b . c . d + a . \bar{b} . c . d + a . b . \bar{c} . d + a . b . c . \bar{d} = 1$ est équivalent à une seule des variables vaut 0

Electronique numérique

Question 2

Soient deux nombres A et B codés sur 16 bits. Pour le nombre A, on appelle a_i le bit de rang i, avec i compris entre 0 et 15, a_0 étant le bit de poids fort. La notation est similaire pour B (b_j).

- (A) Pour un codage en complément à deux, on a : $A = -2^0 . a_0 + \sum_{k=1}^{15} a_k . 2^k$
- (B) Soit un convertisseur analogique numérique fournissant un résultat sur 16 bits en binaire décalé. Pour obtenir un nombre codé en complément à deux, il suffit de prendre le complément du bit de poids fort.
- (C) Pour un codage en complément à deux, A est compris entre -32768 et +32768.

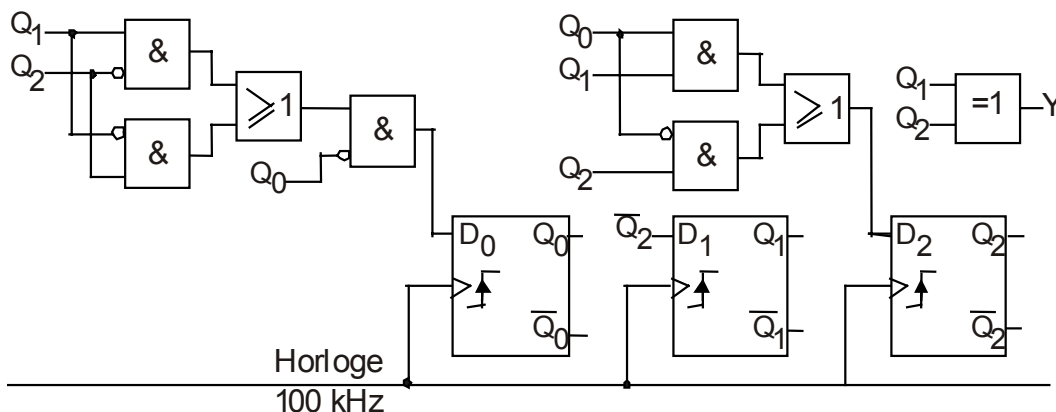
On appelle codage Q1.15 un codage en virgule fixe, la virgule étant placée après le premier bit depuis la gauche. Les poids affectés aux différents bits du nombre binaire sont donc :

-2^0	2^{-1}	2^{-2}	2^{-3}	2^{-4}	2^{-5}	2^{-6}	2^{-7}	2^{-8}	2^{-9}	2^{-10}	2^{-11}	2^{-12}	2^{-13}	2^{-14}	2^{-15}
--------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

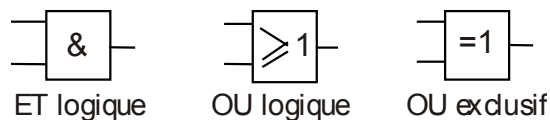
- (D) Avec une telle représentation, on peut coder un nombre réel compris entre -1 et +1.
- (E) La somme de +0,0625 avec +0,125 codés en Q1.15 donne le nombre binaire 0001100000000000, soit 1800 en hexadécimal.

Question 3

Soit un système logique conçu à partir de trois bascules D sensibles sur front montant de l'horloge.



La signification des symboles est la suivante :



Les bascules sont initialisées telles que $Q_2Q_1Q_0 = 010$.

- (A) Ce système séquentiel fonctionne suivant un cycle de cinq états.
- (B) La fréquence du signal Q_0 est égale à 50 kHz.
- (C) Le rapport cyclique du signal Q_2 est égal à $\frac{1}{2}$.
- (D) La valeur moyenne du signal Y est égale à $\frac{2}{3} \cdot V_{DD}$, V_{DD} étant l'amplitude des signaux logiques.
- (E) Si les bascules sont initialisées avec $Q_2Q_1Q_0 = 111$, il faudra deux fronts actifs de l'horloge pour revenir dans le cycle normal.

Structure des machines

Question 4

- (A) Le processeur est l'Unité Arithmétique et Logique chargée d'exécuter les instructions.
- (B) Le registre d'état d'un processeur permet de mettre celui-ci en veille.
- (C) Le registre d'instruction d'un processeur contient l'adresse de la prochaine instruction à exécuter.
- (D) Le "pipelining" consiste à exécuter une instruction, en décoder une autre et en rechercher une troisième en mémoire en même temps.
- (E) Pour bénéficier du "pipeline", un programme doit avoir été conçu dans ce sens.

Question 5

- (A) Les processeurs basés sur l'architecture CISC peuvent traiter des instructions complexes, qui sont directement câblées sur leurs circuits électroniques.
- (B) RISC signifie en français "ordinateur à jeu d'instruction redondant".
- (C) Les ordinateurs construits autour d'une architecture RISC nécessitent une quantité de mémoire plus importante que les ordinateurs de type CISC.
- (D) Les barrettes de mémoire ECC (*Error Correction Coding*) sont des mémoires capables d'auto corriger d'éventuelles erreurs internes.
- (E) Les barrettes de mémoire de type SDRAM possèdent leur propre horloge, d'où des accès plus rapides.

Question 6

- (A) Le bus système permet l'ajout de nouveaux périphériques à un ordinateur grâce à des connecteurs ("slots") d'extension.
- (B) On appelle "chipset" (en français *jeu de composants*) l'élément chargé d'aiguiller les informations entre les différents bus de l'ordinateur afin de permettre à tous ses éléments constitutifs de communiquer entre eux.

- (C) L'interface AGP offre une ligne de communication privilégiée, et donc plus rapide, entre le contrôleur graphique et le contrôleur d'entrées-sorties.
- (D) Le bus "Firewire" ou "IEEE-1394" travaille préférentiellement en mode isochrone.
- (E) Le mode isochrone est un mode de communication série bidirectionnel entre deux appareils dans lequel, pour une trame émise dans un sens, une autre circule nécessairement en sens inverse.

Question 7

- (A) Le bus USB utilise le protocole "Token Ring" pour les communications entre l'hôte et les périphériques.
- (B) Le bus USB permet de connecter 128 périphériques sur un même port.
- (C) La capacité maximale de stockage d'un disque DVD est de 17 GigaOctets.
- (D) Dans un disque dur, les données sont repérées par trois coordonnées Cylindre/Tête/Secteur.
- (E) Le temps de latence (aussi appelé délai rotationnel) représente le temps écoulé entre le moment où le disque trouve la piste et le moment où il trouve les données.

Question 8

Soit l'addition suivante en notation binaire complément à deux (représenté en hexadécimal). Les opérands et le résultat sont codés sur 16 bits :

$$\begin{array}{cccccccc}
 & C & D & E & F & & & \\
 + & \underline{8} & \underline{2} & \underline{7} & \underline{A} & & C & V & N & Z \\
 & - & - & - & - & & - & - & - & -
 \end{array}$$

où C est l'indicateur de retenue
V est l'indicateur de débordement
N est l'indicateur de signe
Z est l'indicateur de résultat nul

- (A) Le résultat de l'opération peut être représenté sur 16 bits en notation complément à 2
- (B) l'indicateur C vaudra 1 après l'opération
- (C) l'indicateur V vaudra 0 après l'opération
- (D) l'indicateur N vaudra 1 après l'opération
- (E) l'indicateur Z vaudra 0 après l'opération

Programmation

Question 9

Soit S1 et S2 deux tableaux de caractères qui se terminent par le caractère nul '\0' (non affichable).
S1 contient : "il fait beau !"
S2 contient : "il fait chaud !"

On considère l'algorithme suivant écrit en pseudo-langage (l'espace mémoire alloué à chaque tableau est suffisant pour l'application) :

I ← 0, J ← 0 I et J sont des entiers

```

TANT QUE ( S1[I] différent de '\0') FAIRE
    I ← I + 1
FIN DE TANT QUE
TANT QUE ( S2[J] différent de '\0') FAIRE
    S1[I] ← S2[J]
    I ← I + 1
    J ← J + 1
FIN DE TANT QUE
SORTIR (S1)

```

- (A) L'algorithme affiche : il fait chaud !
- (B) L'intérêt de l'algorithme est de concaténer les 2 chaînes de caractères.
- (C) Après exécution de l'algorithme, le tableau S1 contient une seule fois le caractère '\0'. Ce caractère se situe à la fin du tableau.
- (D) La première boucle TANT QUE est inutile.
- (E) Si L1 et L2 sont les longueurs respectives et initiales des tableaux S1 et S2, alors à la fin de l'algorithme, L2 sera la nouvelle taille du tableau S1.

Question 10

Soit X, I et N trois variables de type entier. On applique l'algorithme suivant :

```

I ← 1, N ← 0
TANT QUE ( (X - I) supérieur ou égale à 0 ) FAIRE
    X ← X - I
    I ← I + 2
    N ← N + 1
FIN TANT QUE

```

- (A) En sortie, N donne la valeur de la racine carrée entière de X.
- (B) Si X = 7, N vaut 2 à la sortie de l'algorithme.
- (C) L'algorithme repose sur la propriété des nombres impairs qui est que la somme de n premiers nombres impairs est égale à n^2 .
- (D) L'algorithme est toujours correct si on remplace la structure
TANT QUE <expression> FAIRE <traitement>
par
REPETER <traitement> TANT QUE <expression>.
- (E) En initialisant I à 0, le programme fonctionne toujours en remplaçant la condition de la boucle par : (X-I) supérieur à 0.

Question 11

Le langage C est un langage typé. La déclaration, l'initialisation ainsi que l'allocation de la mémoire de chaque variable d'un programme sont donc réglementées.

- (A) Les variables doivent être déclarées dans chaque bloc ou fonction du programme.
- (B) Le type détermine la taille de la place mémoire réservée pour la variable uniquement.
- (C) Une variable de catégorie statique est initialisée à chaque entrée dans le bloc de la fonction où elle est déclarée.
- (D) Les pointeurs permettent d'allouer dynamiquement en mémoire des objets pendant l'exécution d'un programme à l'aide de la fonction "malloc".
- (E) Le code ci-dessous implique que *(ptab+i) est équivalent à tab[i].

```

int *ptab, tab[10], i;
ptab=&tab[1];

```

Question 12

Soit la fonction suivante écrite en langage C :

```
void fonct(char ch[ ],char cl[ ],int long)
{ int i,lcl;
  lcl=strlen(cl);
  for (i=0;i<long;i++)
    ch[i]=ch[i]^cl[i%lcl];
}
```

- (A) Cette fonction initialise toutes les valeurs du tableau de caractères *ch* avec la valeur zéro.
- (B) Cette fonction effectue un "OU EXCLUSIF" entre une valeur du tableau *ch* et une valeur du tableau *cl*.
- (C) Cette fonction modifie le contenu du tableau *cl*.
- (D) Cette fonction effectue le cryptage des valeurs du tableau *ch* par les valeurs du tableau *cl*.
- (E) Cette fonction permet de crypter le tableau *ch* et de le décrypter par une clé connue *cl*.

Question 13

Deux des concepts essentiels de la programmation orientée objets sont l'héritage *et* "l'encapsulation" des données et des méthodes dans des instances appartenant à des classes. Les langages comme C++ ou JAVA permettent d'appliquer ces concepts.

On considère le programme suivant écrit en langage objet C++:

1 #include <iostream>	36 class C:virtual public A
2	37 {
3 using namespace std;	38 private:
4	39 virtual void mynameis()=0;
5 class A	40 };
6 {	41
7 private:	42 class D:virtual public B,C
8 int a;	43 {
9 void foncprivate()	44 public:
10 {	45 void testfonc()
11 cout << "A::foncprivate" << endl;	46 {
12 }	47 foncprotected();
13 protected:	48 }
14 int b;	49 private:
15 void foncprotected()	50 void mynameis()
16 {	51 {
17 cout << "A::foncprotected" << endl;	52 cout << "Joe" << endl;
18 }	53 }
19 public:	54 friend class E;
20 int c;	55 };
21 virtual void foncpublic()	56 class E
22 {	57 {
23 cout << "A::foncpublic" << endl;	58 public:
24 }	59 static void monnomest()
25 };	60 {
26	61 (new D())->mynameis();
27 class B:virtual public A	62 }
28 {	63 };
29 public:	64
30 void foncpublic()	65
31 {	66 int main()
32 cout << "B::foncpublic" << endl;	67 {
33 }	68 D *d=new D();
34	69
35 };	70 d->foncpublic();
	71 d->testfonc();
	72 E::monnomest();
	73 }

- (A) La variable a est accessible dans la classe B.
- (B) La variable b est accessible dans la classe B.
- (C) La variable c est accessible dans la classe B.
- (D) La variable a est accessible dans la classe E.
- (E) La variable b est accessible dans la classe E.

Question 14

Dans le programme de la question 13 écrit en langage C++:

- (A) La classe B hérite de la classe A.
- (B) L'instruction *new* appelle le constructeur d'une classe
- (C) L'instruction *new* permet d'effectuer une allocation dynamique.
- (D) Le programme se compile sans erreur.
- (E) L'opérateur `::` indique l'appartenance d'une méthode à une classe.

Question 15

- (A) `protected : void foncprotected()` indique que cette méthode ne peut pas être surchargée.
- (B) `virtual void foncpublic()` rend la classe A abstraite.
- (C) `E::monnomest()` n'est pas compilable car E n'est pas une instance de classe.
- (D) `cout` dérive de la classe `istream`.
- (E) `using namespace std` signifie qu'une classe définie dans un autre fichier devra instancier D par l'instruction : `D *d2 = new std ::d();`

Réseaux

Question 16

Le protocole de transport UDP:

- (A) Est fonctionnellement équivalent au protocole X25
- (B) Assure un contrôle de flux
- (C) Permet d'obtenir un meilleur temps de réponse que TCP sur un réseau IP
- (D) Est incompatible avec IPV6
- (E) Sera utilisé préférentiellement par rapport à TCP pour transmettre des flux de données isochrones sur un réseau IP

Question 17

La capture du trafic sur un réseau Ethernet 10 Base T, réalisée sur une durée de 2 secondes comporte 1000 Trames d'une longueur moyenne de 150 octets. Le format d'une trame Ethernet comporte 26 octets d'entête de protocole et de contrôle de CRC.

- (A) Débit utile moyen = 6 Kbps
- (B) Taux de charge du réseau est environ 14%
- (C) Taux de charge du réseau est environ 25%
- (D) Cela implique nécessairement un taux de collisions très élevé (>20%)
- (E) Trafic moyen brut = 704 Kbps

Question 18

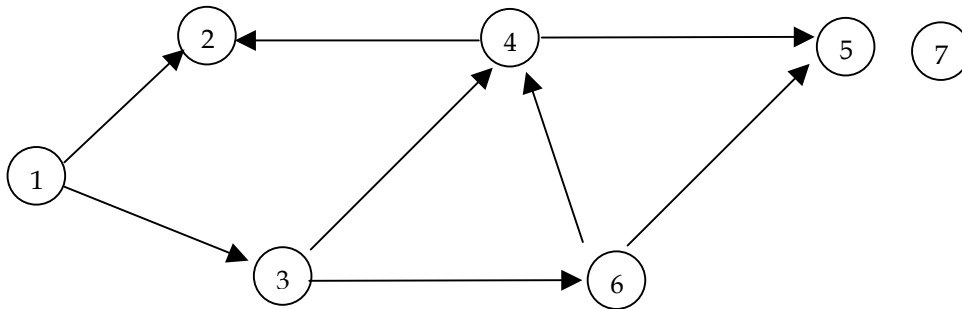
Le contrôle de flux réalisé par le protocole X25.2 (niveau Liaison de l'OSI)

- (A) Est indispensable pour éviter la congestion des terminaux utilisateurs du réseau X25.
- (B) Est devenu nécessaire avec l'introduction des technologies optiques dans les réseaux.
- (C) Permet d'éviter l'engorgement d'un nœud interne à l'infrastructure d'un réseau X25.
- (D) A été supprimé lors de l'introduction du protocole « Frame Relay ».
- (E) Remplace le protocole UDP.

Graphes

Question 19

Soit le graphe :



- (A) Le sommet 7 est un successeur du sommet 5.
- (B) Le graphe est connexe.
- (C) Le sommet 1 est isolé.
- (D) Il existe plusieurs chemins pour aller du sommet 1 au sommet 2.
- (E) Le graphe comporte plusieurs circuits.

Question 20

- (A) Un graphe est toujours planaire.
- (B) Dans un graphe orienté, tout sommet est son propre successeur.
- (C) Un graphe peut être formé de plusieurs composantes connexes.
- (D) Un sommet a toujours soit un successeur soit un prédécesseur.
- (E) Un graphe complet est connexe.