

**CONCOURS DE RECRUTEMENT  
DES INGENIEURS D'ETAT DE PREMIER GRADE**

**SESSION DU 19 FEVRIER 2017**

**EPREUVE : ELECTRONIQUE, TELECOMMUNICATION ET AVIATION**

**COEFFICIENT 4 - DUREE : TROIS(3) HEURES**

**60 QUESTIONS A CHOIX MULTIPLES (QCM)**

**Note: Les questions peuvent avoir plusieurs réponses**

**1 ERE PARTIE : ELECTRONIQUE ANALOGIQUE**

**Question 1**

A la température de 0 Kelvin, un semi-conducteur intrinsèque possède :

- (A) un peu d'électrons libres
- (B) beaucoup de trous
- (C) beaucoup d'électrons libres
- (D) ni trou, ni électron libre

**Question 2**

Qu'est-ce qui caractérise un semi-conducteur de type N ?

- (A) il est neutre
- (B) il est chargé positif
- (C) il est chargé négatif
- (D) il contient beaucoup de trous

**Question 3**

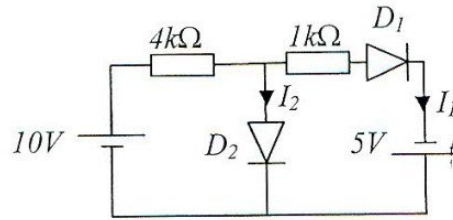
- (A) Le potentiel de diffusion d'une jonction peut se mesurer en ne plaçant qu'un voltmètre aux bornes d'une diode
- (B) Dans une diode passante, les électrons se déplacent de l'Anode vers la Cathode
- (C) Pour obtenir un courant direct important dans une diode au Silicium, la tension appliquée doit être supérieure à 0,3V
- (D) La zone de déplétion dans une jonction augmente lorsque la tension inverse appliquée à la diode augmente

**Question 4**

- (A) A courant constant, si la température augmente, la tension aux bornes d'une diode ( $V_D$ ) diminue.
- (B) Dans une diode, si  $V_D$  est constant et que la température augmente, alors le courant direct  $I_D$  diminue
- (C) Pour allumer une LED rouge il faut lui appliquer un potentiel au moins égal à 1V.
- (D) Le courant inverse dans une photodiode augmente avec la température

### Question 5

On considère le circuit de la figure ci-dessous, dans lequel les diodes sont considérées comme parfaites :



- (A) Les deux diodes sont conductrices.
- (B)  $D_2$  conduit et  $D_1$  bloquée
- (C)  $D_1$  conduit et  $D_2$  bloquée
- (D) si on inverse le générateur 10V,  $D_2$  se bloque et  $D_1$  conduit.

### Question 6

Pour le même circuit de la question 5:

- (A)  $I_2=10\text{mA}$  et  $I_1=5\text{mA}$
- (B)  $I_1=0\text{mA}$  et  $V_{AK1}=0\text{V}$
- (C)  $I_2=3\text{mA}$  et  $V_{AK2}=5\text{V}$
- (D)  $V_{AK2}=0$  et  $I_2=10\text{mA}$

### Question 7

Dans un transistor bipolaire NPN, les porteurs majoritaires de la base sont :

- (A) les électrons libres
- (B) les trous
- (C) ni les uns, ni les autres
- (D) les deux

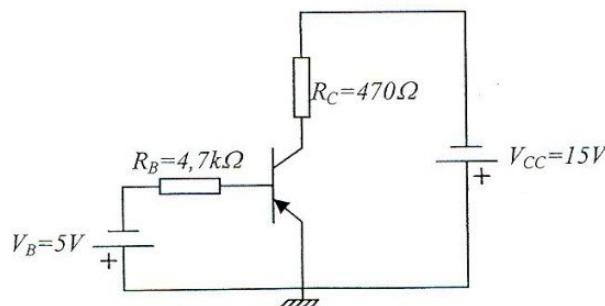
### Question 8

En fonctionnement normal d'un transistor bipolaire :

- (A) La jonction Base Emetteur est polarisée en inverse et la jonction Base Collecteur en direct.
- (B) La jonction Base Emetteur est polarisée en direct et la jonction Base Collecteur en direct.
- (C) La jonction Base Emetteur est polarisée en direct et la jonction Base Collecteur en inverse.
- (D) La jonction Base Emetteur est polarisée en inverse et la jonction Base Collecteur en direct.

### Question 9

On considère le montage de la figure ci-dessous,  $V_{BE}=0,7\text{V}$  et  $\beta=100$ .

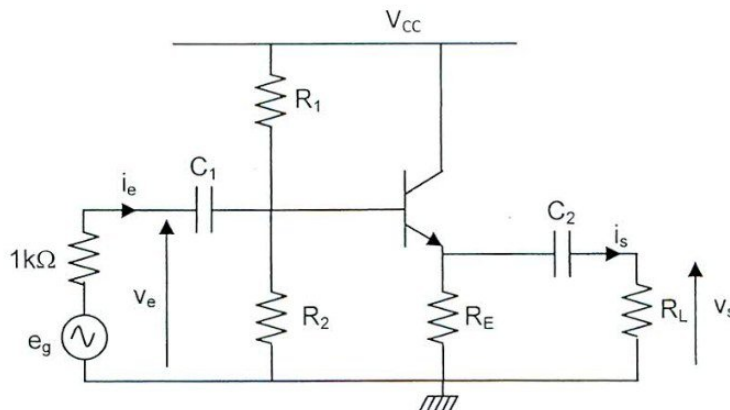


Dans ce montage le transistor bipolaire est :

- (A) Saturé.
- (B) En mode actif normal.
- (C) Bloqué.
- (D) En Inverse.

### Question 10

On considère le montage de la figure ci-dessous utilisant un transistor bipolaire npn et une alimentation  $V_{CC} = +10V$

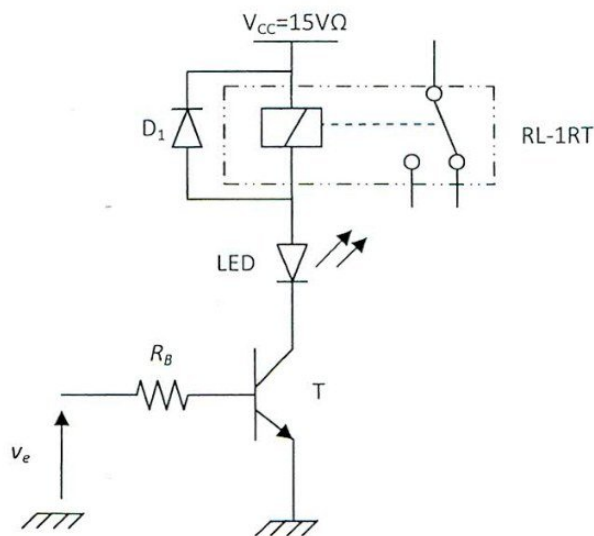


Cet amplificateur est un :

- (A) amplificateur émetteur commun
- (B) amplificateur collecteur commun
- (C) amplificateur base commune
- (D) amplificateur de tension

### Question 11

On considère le montage de la figure ci-dessous. Le transistor T fonctionne en commutation.  $V_{CEsat}=0,1V$ ;  $V_{BEsat}=0,7V$  et  $100 < \beta < 300$ . Le relais électromagnétique (RL-1RT) présente une résistance  $R_L=400\Omega$ . Le seuil de conduction de la LED est  $V_D=1,8V$ .



Le courant de saturation est :

- A)  $I_{Csat}=37,5mA$
- B)  $I_{Csat}=32,75mA$
- C)  $I_{Csat}=37,25mA$
- D)  $I_{Csat}=35,75mA$

### **Question 12**

Le courant de base minimum de saturation est :

- A)  $I_{Bsatmin}=109\mu A$
- B)  $I_{Bsatmin}=372,5\mu A$
- C)  $I_{Bsatmin}=327,5\mu A$
- D)  $I_{Bsatmin}=375\mu A$

### **Question 13**

Le transistor est commandé par une tension  $V_e$  de valeur 0 ou 5V pour saturer le transistor il faut que:

- A)  $R_B > 11,5k\Omega$
- B)  $R_B < 39,5k\Omega$
- C)  $R_B < 11,5k\Omega$
- D)  $R_B < 13k\Omega$

### **Question 14**

Dans le cas où  $R_B=1k\Omega$  le courant collecteur est :

- A)  $I_C=430mA$
- B)  $I_C=32.75mA$
- C)  $430mA < I_C < 1290mA$
- D)  $I_C=1290mA$

### **Question 15**

La diode D1 est placée dans le montage pour :

- A) Limiter le courant dans la LED
- B) Pour protéger le relais électromagnétique
- C) Pour protéger l'alimentation +15V
- D) Pour protéger le transistor

## 2 EME PARTIE : ELECTRONIQUE NUMERIQUE

### **PROBLEME 1 : SYSTEMES DE NUMERATION, ARITHMETIQUE BINAIRE ET CODES**

Dans cet exercice, on représente les nombres binaires en complément à 2 sur un format de 8 bits :

#### Question 1

Quelle est la représentation de 113 décimal dans ce format ?

|              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| A : 10001110 | B : 10001101 | C : 01110001 | D : 01010101 |
|--------------|--------------|--------------|--------------|

#### Question 2

Quelle est la représentation de - 87 décimal dans ce format ?

|              |              |         |              |
|--------------|--------------|---------|--------------|
| A : 10101010 | B : 10101001 | C : 174 | D : 10010101 |
|--------------|--------------|---------|--------------|

#### Question 3

- Quel est, en hexadécimal, l'équivalent du nombre décimal (-125) :

|         |        |        |        |
|---------|--------|--------|--------|
| A : 131 | B : E7 | C : 7E | D : 83 |
|---------|--------|--------|--------|

#### Question 4

Le résultat en binaire de l'addition algébrique des nombres décimaux 100 et (- 63) donne :

|        |               |            |              |
|--------|---------------|------------|--------------|
| A : 37 | B : 100100101 | C : 101001 | D : 00100101 |
|--------|---------------|------------|--------------|

#### Question 5

L'équivalent en décimal du nombre binaire 10000000 :

|         |           |           |         |
|---------|-----------|-----------|---------|
| A : + 1 | B : - 128 | C : + 128 | D : - 1 |
|---------|-----------|-----------|---------|

### **PROBLEME 2 : STRUCTURE A MICROPROCESSEUR**

#### Question 6

Dans un microprocesseur l'accumulateur :

|                                                       |
|-------------------------------------------------------|
| A : Pointe sur une adresse du programme               |
| B : Contient l'adresse d'une donnée                   |
| C : Contient une donnée et le résultat de l'opération |
| D : Est un pointeur de pile                           |

### Question 7

Un microprocesseur ayant un bus d'adresse de 24 lignes et un bus de données de 8 lignes est capable d'adresser :

|          |          |          |           |
|----------|----------|----------|-----------|
| A : 1 Mo | B : 4 Mo | C : 8 Mo | D : 16 Mo |
|----------|----------|----------|-----------|

### Question 8

Une mémoire RAM a un bus d'adresse de 13 lignes et un bus de donnée de 8 lignes, sa capacité est de :

|          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| A : 8 Ko | B : 8 Mo | C : 8 Kb | D : 8 Mb |
|----------|----------|----------|----------|

### Question 9

Un circuit d'interface est sélectionné lorsque les lignes d'adresses du microprocesseur qui le contrôle sont telles que :  $A_{15} = 0$ ,  $A_{14} = 1$ ,  $A_{13} = 1$  et  $A_{12} = 0$ . Quelle est l'adresse de base de ce circuit ?

|           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| A : 8000H | B : A000H | C : 6000H | D : 0000H |
|-----------|-----------|-----------|-----------|

### Question 10

Dans un ordinateur le temps d'accès aux mémoires du plus petit au plus grand est :

|                                                         |
|---------------------------------------------------------|
| A : Disque dur – mémoire ROM – registre – mémoire cache |
| B : mémoire ROM – Disque dur – registre – mémoire cache |
| C : Disque dur – mémoire ROM – mémoire cache – registre |
| D : Disque dur – mémoire cache – mémoire ROM – registre |

### 3 EME PARTIE : TELECOMMUNICATION

1. Un réseau de télécommunications est composé :
  - A. De commutateurs
  - B. D'organismes de normalisation
  - C. D'artères de transmission
  - D. De terminaux
  - E. D'opérateurs de télécommunications
2. La topologie entièrement maillée 2 à 2 permet de raccorder entre eux :
  - A. Un grand nombre d'équipements
  - B. Un petit nombre d'équipements
  - C. se trouve dans la partie «cœur» de réseau
  - D. se trouve dans la partie périphérique du réseau
3. La topologie ou architecture de la boucle locale est basée sur :
  - A. une architecture en bus
  - B. une architecture en anneau
  - C. une architecture en étoile
  - D. une architecture maillée
4. Le Commutateur à Autonomie d'Acheminement CAA est:
  - A. capable d'analyser le N° de téléphone du correspondant distant
  - B. incapable d'analyser le N° de téléphone du correspondant distant
5. La majorité des abonnés particuliers est raccordée grâce à :
  - A. Une fibre optique
  - B. Un câble coaxial
  - C. Une paire de cuivre
  - D. Un lien radio
6. La bande passante téléphonique normalisée est définie par:
  - A. [300– 3400Hz]
  - B. [0– 4 KHz]
  - C. [0 –quelques MHz]
7. un signal numérique transmis à distance :
  - A. se déforme moins qu'un signal analogique
  - B. se déforme autant qu'un signal analogique
  - C. se déforme plus qu'un signal analogique
8. un signal est représenté par une grandeur physique
  - A. prenant des valeurs discontinues
  - B. prenant des valeurs variant continument
  - C. caractérisé par un débit
  - D. caractérisé par une amplitude
9. un signal numérique est représenté par une grandeur physique
  - A. ayant des valeurs numériques
  - B. prenant des valeurs discrètes préalablement définies
  - C. n'ayant pas de valeurs littérales
  - D. qui est mesurable

10. une grandeur sinusoïdale est caractérisée par une amplitude, une fréquence et
- A. une dérivée nulle
  - B. une différence de potentiel
  - C. un taux de répétition
  - D. une phase
11. l'affaiblissement d'une ligne se mesure en
- A. mètre de dénivellation
  - B. baud
  - C. décibel
  - D. bit par second
12. Si l'affaiblissement est de 20db, le rapport  $V_e/V_s$  des ondes sinusoïdales d'entrée et de sortie est de
- A. 1
  - B. 100
  - C. 10
  - D. 1000
13. On partage le support de transmission entre plusieurs communications classiques simultanées en utilisant
- A. multiplexage temporel
  - B. multiplexage fréquentiel
  - C. multiplexage additionnel
  - D. multiplexage séquentiel
14. Le terme transmission' est utilisé pour désigner :
- A : une émission d'information
  - B : une réception d'information
  - C : un échange bilatéral d'information
15. Un message doit être transformé en signal pour pouvoir le transmettre à travers un réseau. Les systèmes modernes de télécommunication utilisent des signaux de nature :
- A : électromagnétique
  - B : électrique
  - C : optique
16. Comment appelle-t-on le procédé qui permet de transmettre des communications multiples sur une ligne simple de communication :
- A : multiplexage
  - B : encodage
  - C : démultiplexage
17. Les conditions d'oscillation sont :
- A : Conditions de phase et d'amplitude
  - B : Conditions de fréquence et de phase
  - C : Conditions d'amplitude et de fréquence
18. La transformée de Fourier permet une présentation du signal :
- A : temporelle
  - B : fréquentielle
  - C : temporelle et fréquentielle

#### 4 EME PARTIE : AVIATION

1. L'autorité compétente de l'état marocain est :
  - a) Office National Des Aéroports
  - b) Royal Air Maroc
  - c) Direction Générale de l'Aviation Civile
  - d) Centre Nationale du Contrôle de la Sécurité Aérienne
  
2. Un point A a pour coordonnées géographiques :  
La= 4800N                      Ga= 00500E  
Un point B a pour coordonnées géographiques :  
Lb= 4200N                      Gb= 00100E  
Sans calculer ni faire de dessin, on peut dire que la direction de B vers A est approximativement :
  - a) vers le Nord-Ouest,
  - b) vers le Sud-Est,
  - c) vers le Nord,
  - d) vers le Nord-Est.
  
3. La déclinaison magnétique n'a pas la même valeur en tous les points de la surface terrestre. Pour la faire connaître aux navigateurs, les cartes aéronautiques portent des lignes qui sont des courbes d'égale déclinaison appelées :
  - a) courbes hypsométriques,
  - b) lignes isobariques,
  - c) lignes isogones,
  - d) courbes isomagnétiques.
  
4. Par définition la dérive X est l'angle formé entre l'axe longitudinal de l'avion et :
  - a) le méridien du lieu,
  - b) la route suivie,
  - c) la direction du vent,
  - d) le Nord compas Nc
  
5. Une carte conforme est une carte qui :
  - a) conserve constant le rapport des distances
  - b) à un angle sur la Terre fait correspondre le même angle sur la carte
  - c) à une même surface sur la Terre fait correspondre la même surface sur la carte
  - d) toutes les réponses sont justes.
  
6. La pression mesurée à l'avant du Pitot :
  - a)  $P_t + P_s$
  - b)  $P_d$
  - c)  $P_t$
  - d)  $P_s$

7. Durant une montée uniforme en ligne droite, le pilote maintient une vitesse conventionnelle (VC ou CAS) constante :
- a) Le nombre de mach est constant et la vitesse vraie diminue
  - b) Le nombre de mach augmente et la vitesse vraie est constante
  - c) Le nombre de mach et la vitesse vraie sont constants
  - d) Le nombre de mach et la vitesse vraie augmentent
8. Un anémomètre mesure en fait :
- a) une vitesse variable avec l'altitude pression
  - b) une vitesse variable avec la masse volumique de l'air
  - c) une pression dynamique figurée sous forme de vitesse conventionnelle
  - d) une pression différentielle entre celle du boîtier recevant la pression totale et celle de la capsule recevant la pression statique
9. La vitesse vraie  $V_p$  ou TAS serait égale à l'équivalent de vitesse EV, si :
- a) la correction instrumentale était faible
  - b) la correction de densité ne dépendait pas de l'altitude
  - c) la correction d'antenne était nulle
  - d) la correction de compressibilité était faible
10. L'indicateur de vitesse d'un aéronef se compose d'une capsule anéroïde enfermée dans un boîtier étanche. La construction est réalisée de telle sorte que :
- a) la capsule est alimentée par la pression statique et le boîtier étanche est vide d'air
  - b) la capsule est alimentée par la pression statique et le boîtier par la pression dynamique
  - c) la capsule est alimentée par la pression totale et le boîtier par la pression statique
  - d) la capsule est alimentée par la pression dynamique et le boîtier par la pression statique
11. Choisir la réponse correcte :
- a) Plus la pente n'est élevée, plus le vario et la vitesse sont élevés.
  - b) Plus le vario n'est élevé, plus la vitesse et la pente sont élevées.
  - c) Plus la vitesse n'est élevée, plus le vario et la pente sont élevés.
  - d) aucune réponse correcte.
12. Choisir la réponse correcte :
- a) Le Vario max et la pente max sont atteints à la VLOF.
  - b) Le Vario max et la pente max sont atteints à la VMO.
  - c) Le Vario max et la pente max sont atteints à la vitesse de finesse max.
  - d) aucune réponse correcte.

13. Choisir la réponse correcte :

- a) les avions descendent (à vitesse Normale) sur un plan moyen de 3° soit 315ft/NM.
- b) les avions descendent (à vitesse Normale) sur un plan moyen de 4° soit 300ft/NM.
- c) les avions descendent (à vitesse Normale) sur un plan moyen de 4° soit 300ft/NM.
- d) aucune réponse correcte.

14. L'Aviation civile est gérée mondialement par :

- a) l'OTAN
- b) le Conseil de la sécurité
- c) Les Nations unies
- d) Chaque état définit ses règles et lois selon le principe de la souveraineté

15. Le plan de vol est établi et déposé par :

- a) les organismes des services de la circulation aérienne
- b) l'exploitant de l'aéronef
- c) le bureau de piste de l'aéroport
- d) le service de la météorologie

16. Les espaces aériens à statut particulier sont déterminés pour :

- a) protéger les aéroports
- b) ordonner la circulation dans l'espace aérien contrôlé
- c) protéger les domaines stratégiques
- d) régulariser la circulation aérienne

17. CNS est l'acronyme de :

- a) Communication Navigation Satellite.
- b) Communication Navigation Surveillance.
- c) Communication NDB Surveillance.
- d) Contrôle Navigation Satellite