

**Contrôle Terminal**  
Module Electronique Analogique & Numérique  
Elément de module : Electronique Analogique  
Cycle Préparatoire (S4)  
2 H

**Questions de cours:(3 points)**

Donner le principe, la structure et le fonctionnement d'un transistor Bipolaire de type PNP.

**Exercice I:(3 points)**

Dans les circuits de la figure 1, les diodes sont parfaites ( $v_d=0$  et  $r_d=0$ ). La tension d'entrée est  $e(t)=V_M \sin(\omega t)$  avec  $V_M > E$ . Tracer dans chaque cas le graphe de la tension de sortie  $s(t)$ .

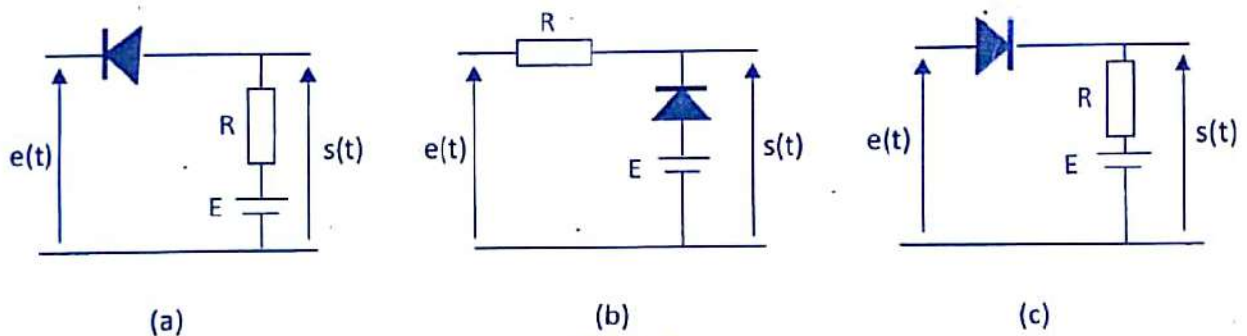


Figure 1

**Exercice II:(3 points)**

Calculer les résistances nécessaires à la polarisation d'un transistor NPN au silicium pour lequel  $\beta=100$  dans chacun des deux montages suivant (cf. figure 2). On prend pour la tension continue  $V_{cc}=10V$  et on désire que le point de repos soit fixé à  $V_{ce0}=5V$ ,  $I_{c0}=1mA$  et  $V_{be0}=0.7V$ .

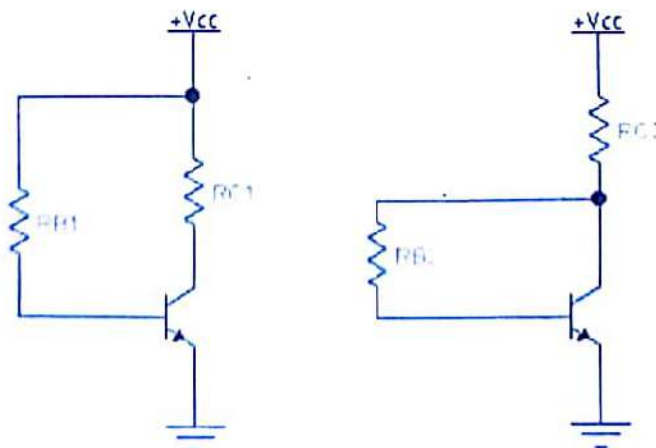


Figure 2

### Exercice III:(10 points)

Soit le montage de la figure 3.

1. Donner les expressions des paramètres hybrides  $h_{ijb}$  du transistor en base commune en fonction de ses paramètres hybrides en émetteur commun  $h_{ije}$ . On donne  $h_{12e}=0$
2. Comparer les paramètres hybrides du transistor en base commune  $h_{ijb}$  à ses paramètres hybrides en émetteur commun  $h_{ije}$ .
3. On considère le montage représenté dans la figure 1. On suppose que le transistor est caractérisé par ses paramètres hybrides en base commune :  $h_{11b}=r_b$ ,  $h_{12b}=0$ ,  $h_{21b}$ ,  $h_{22b}=1/\rho$ .
  - a) Donner le schéma équivalent au montage de la figure 1.
  - b) Donner l'expression de la résistance d'entrée du montage.
  - c) Donner l'expression de la résistance de sortie du montage  $R_s$  en supposant la résistance interne du générateur d'attaque nulle.
  - d) Donner l'expression du gain en tension du montage.

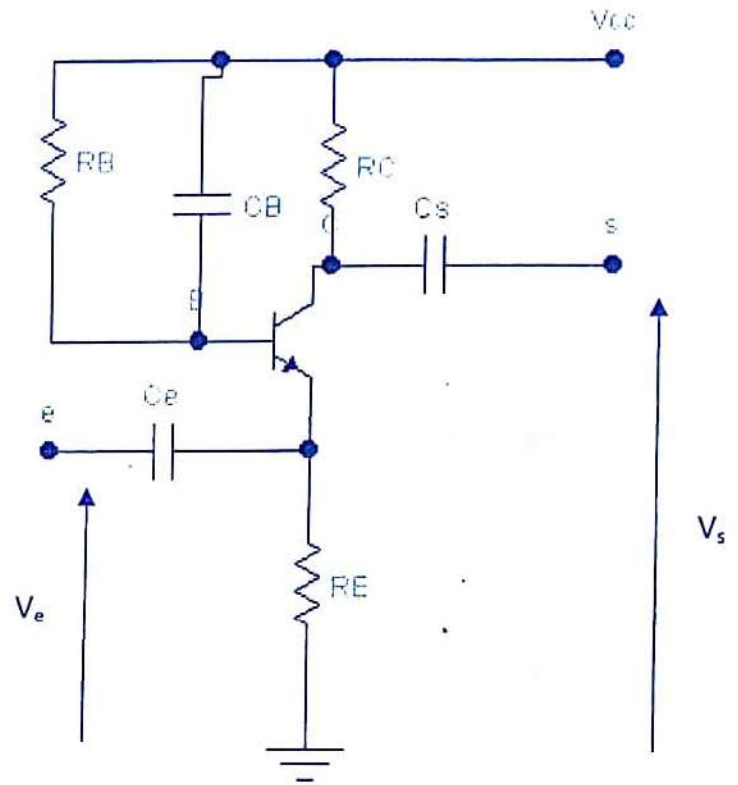


Figure 3

**Contrôle Terminal**  
Elément de module : Electronique Analogique  
Cycle Préparatoire (S4)  
1 Heure

**Questions de cours : (4pts)**

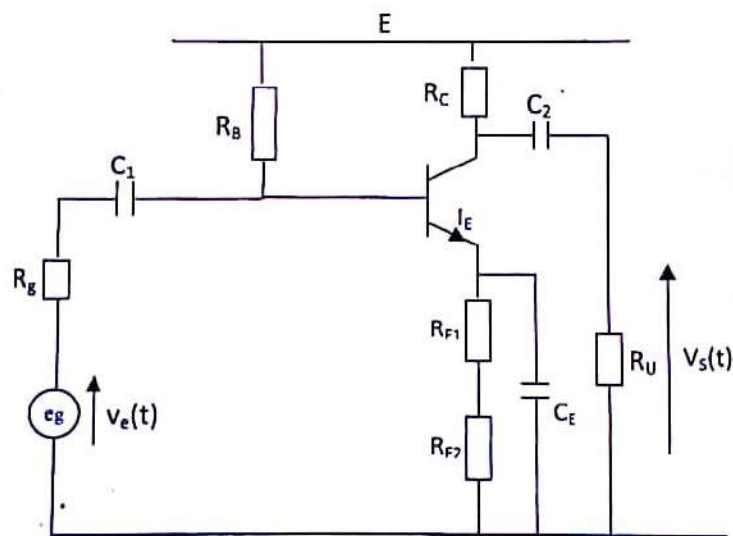
1. Comment réalise-t-on un transistor bipolaire? Justifier cette dernière appellation.
2. Expliquer comment se produit le phénomène de claquage d'une jonction PN

**Exercice I:(6 points)**

Donner les expressions des paramètres hybrides  $h_{ijb}$  du transistor en base commune en fonction de ses paramètres hybrides en émetteur commun  $h_{ije}$ . On donne  $h_{12e} = 0$ .

**Exercice III:(10 points)**

On considère le circuit électrique suivant :



Le transistor a les paramètres suivants :  $h_{11} = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $h_{21} = 100$ ,  $h_{22} = 10^{-4} \Omega^{-1}$  et  $h_{12} = 0$ .

On donne :  $R_{B1} = 20 \text{ k}\Omega$ ,  $R_C = R_E = R_U = 2 \text{ k}\Omega$  et  $E = 15 \text{ V}$ .

1. Expliquer le rôle des trois capacités.
2. Tracer le schéma équivalent petits signaux basses fréquences de cet amplificateur.
3. Donner l'expression de :
  - a. l'amplification en tension du montage,
  - b. l'amplification en courant du montage,
  - c. l'impédance d'entrée du montage,
  - d. l'impédance de sortie du montage,
4. Le condensateur  $C_E$  est à présent débranché et  $R_g = 0 \Omega$ .
  - a. Donner le nouveau schéma équivalent du montage.
  - b. Donner l'expression e de l'amplification en tension et en courant de du montage.



**Contrôle Terminal**  
Elément de module : Electronique Analogique  
Cycle Préparatoire (S4)  
1 Heure

**Questions de cours : (4pts)**

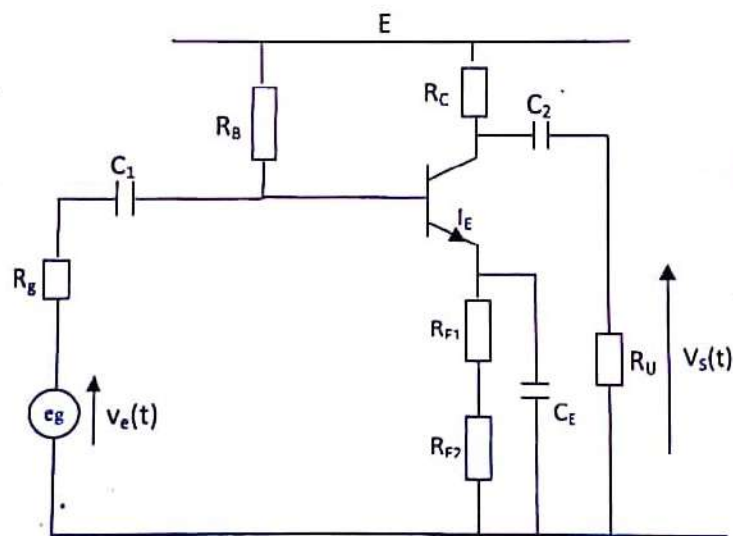
1. Comment réalise-t-on un transistor bipolaire? Justifier cette dernière appellation.
2. Expliquer comment se produit le phénomène de claquage d'une jonction PN

**Exercice I:(6 points)**

Donner les expressions des paramètres hybrides  $h_{ijb}$  du transistor en base commune en fonction de ses paramètres hybrides en émetteur commun  $h_{ije}$ . On donne  $h_{12e} = 0$ .

**Exercice III:(10 points)**

On considère le circuit électrique suivant :



Le transistor a les paramètres suivants :  $h_{11} = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $h_{21} = 100$ ,  $h_{22} = 10^{-4} \Omega^{-1}$  et  $h_{12} = 0$ .

On donne :  $R_{B1} = 20 \text{ k}\Omega$ ,  $R_C = R_E = R_U = 2 \text{ k}\Omega$  et  $E = 15 \text{ V}$ .

1. Expliquer le rôle des trois capacités.
2. Tracer le schéma équivalent petits signaux basses fréquences de cet amplificateur.
3. Donner l'expression de :
  - a. l'amplification en tension du montage,
  - b. l'amplification en courant du montage,
  - c. l'impédance d'entrée du montage,
  - d. l'impédance de sortie du montage,
4. Le condensateur  $C_E$  est à présent débranché et  $R_g = 0 \Omega$ .
  - a. Donner le nouveau schéma équivalent du montage.
  - b. Donner l'expression e de l'amplification en tension et en courant de du montage.

**Contrôle Terminal**

Module Electronique Analogique & Numérique  
Element de module : Electronique Numérique  
Cycle Préparatoire (S4)  
1 Heures 30

**Exercice 1: (4 points)**

1. Simplifier, par procédure algébrique, les fonctions logiques suivantes :

i)  $F_1 = ab + \bar{a}b + a\bar{b} + \bar{a}\bar{b}$

ii)  $F_2 = a + b + \bar{a}\bar{b}$

iii)  $F_3 = (a + b)(\bar{b} + c)(\bar{a} + c)$

2. Simplifier, par procédure graphique, les tables de karnaugh suivantes :

cd \ ab	00	01	11	10
00	x	0	0	1
01	0	x	1	0
11	0	1	x	0
10	1	0	0	x

cd \ ab	00	01	11	10
00	0	1	0	1
01	x	0	0	0
11	0	x	x	x
10	x	1	0	1

**Exercice 2: (4 points)**

Les octets A, B, C et D représentés ci-dessous sont signés.

1	0	0	0	1	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

A

0	1	1	0	0	0	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

B

0	0	0	1	1	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

C

1	0	0	0	1	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

D

1. Effectuer la soustraction de A et B :
  - a. En utilisant le complément à 2.
  - b. En utilisant le complément à 1.
2. Supposons maintenant que ces quatre octets sont non signés et codés en binaire naturel.
  - a. Indiquer ceux parmi ces octets qui sont convertibles en code BCD et donner leurs équivalents en décimal, justifier votre réponse.
  - b. Convertissez les octets A et D en code de gray.

$(2, 5)$

### Exercice 3: (6 points)

Des capteurs  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $S_1$  et  $S_2$  détectant la présence de voitures ont été placés à l'intersection d'un carrefour d'un axe principal et d'une route secondaire. Ces capteurs donnent une information logique 1 quand il n'y a pas de voitures et 0 en présence de voitures. Les feux de circulation se trouvant à cette intersection sont commandés de la façon suivante :

Les feux  $F_1$  sont verts quand :

- Il y a des voitures dans les deux voies de l'axe principal,
- Il y a des voitures dans l'une des deux voies de l'axe principal sans qu'il y ait des voitures simultanément sur les deux voies de la route secondaire,
- Il n'y a pas de voitures du tout.

Les feux  $F_2$  sont verts quand :

- Il y a des voitures dans l'une des deux voies ou les deux de la route secondaire et quand il y a au maximum une seule voie de l'axe principal occupée par des voitures.

La priorité est donnée à l'axe principal quand il y a simultanément une voiture sur une des deux voies de l'axe principal et une voiture sur une des voies de la route secondaire. On désire concevoir un circuit logique qui commande ces feux de circulation.

1. Etablir la table de vérité de ce circuit.
2. Etablir les équations logiques (2<sup>ème</sup> forme canonique) des sorties.
3. Simplifier les équations.
4. Réaliser le logigramme de ce circuit.

### Exercice 4: (6 points)

Les conditions requises pour souscrire une police d'assurance automobile sont énoncées comme suit. Le demandeur doit être dans l'une des conditions suivantes :

- célibataire, être âgé de plus de 25 ans, n'avoir jamais eu d'accident
- femme mariée, jamais d'accident
- femme mariée, plus de 25 ans
- individu, plus de 25 ans, un accident
- homme marié
- individu marié, plus de 25 ans, aucun accident

Nous souhaitons réaliser un système logique répondant à ce problème.

1. Représenter les différents critères de sélection des demandeurs.
2. Déterminer la table de vérité de la fonction de sortie.
3. Simplifier la fonction de sortie.
4. Représenter le logigramme le plus simple possible de ce système.

