

**Contrôle Terminal**  
Module Electronique Analogique & Numérique  
Cycle Préparatoire (S4)  
1H45

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

1. Comment réalise-t-on un transistor bipolaire? Justifier cette dernière appellation.
2. Expliquer le principe de fonctionnement du transistor bipolaire de type PNP en mode normal.
3. Quelles sont les modes de fonctionnement d'un transistor bipolaire? justifier votre réponse.
4. Expliquer comment se produit le phénomène de claquage d'une jonction PN.

**Exercice 1: (4pts)**

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  $V_M > E$ .

1. Donner l'état électrique de la diode dans chaque cas.
2. Tracer dans chaque cas le graphe de la tension de sortie  $s(t)$ .

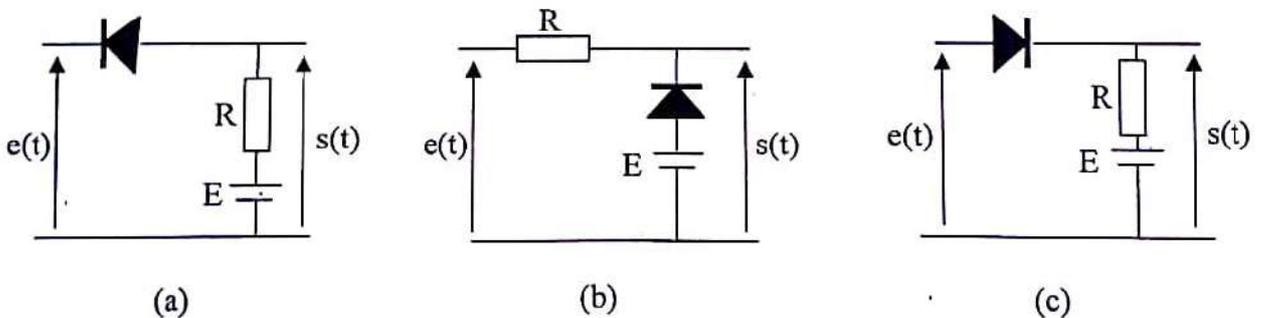


Figure 1

**Exercice 2: (12pts)**

Soit le montage de la figure 2. Le point de repos pour le transistor est :

$I_C=2 \text{ mA}$   $V_{CE}=6 \text{ V}$   $V_{BE}=0.6 \text{ V}$

Le gain statique est  $\beta = 200$ . Le courant dans le pont est  $I_p = 400 \mu\text{A}$ .

On suppose que  $R_C = R_E$ .

1. Calculer les valeurs des résistances  $R_C$ ,  $R_1$  et  $R_2$ .

2. Le circuit de la figure 2 est un amplificateur fonctionnant à basse fréquence. Les impédances des capacités de couplage et de liaison sont faibles aux fréquences considérées.

On donne :

$$R_C = R_E = 2.2\text{K}\Omega \quad R_1 = 27\text{K}\Omega \quad R_2 = 15\text{K}\Omega$$

$$h_{11} = 2\text{K}\Omega \quad h_{21} = 200 \quad h_{12} = h_{22} = 0$$

- Donner le circuit équivalent, en régime dynamique, de l'amplificateur.
- Calculer la résistance d'entrée du montage.
- Calculer la résistance de sortie du montage.
- Calculer le gain en tension du montage.
- On charge l'amplificateur avec une résistance  $R_u$ . calculer le gain en courant du montage.
- On débranche la capacité de découplage. Calculer le gain en tension du montage.

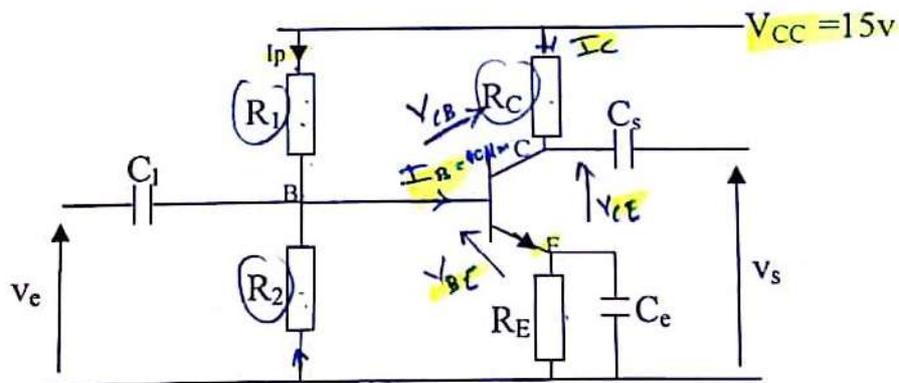


Figure 2

$$R_C = R_E$$

$$R_{eq} =$$

$$I_E =$$

$$E_{th} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_{cc}$$