

PDF Compressor Free Version

## ELECTRONIQUE

Document autorisé : aucun.  
Moyens de calcul: calculatrice scientifique non programmable.  
Nombre de pages: 5, (1/5 à 5/5).

### EXERCICE 1 : QUADRIPOLE A AOP REEL (figures 1 et 2) (8 points)

Pour le montage de la figure 1, l'amplificateur opérationnel a une résistance d'entrée infinie, une résistance de sortie nulle et une amplification en tension égale à  $\mu$ .

1.1 On considère le montage de la figure 1.

0,5pt

1.1.1 Exprimer  $\underline{V}_S$  en fonction de  $\underline{V}$ .

1.1.2 Exprimer  $\underline{V}$  en fonction de  $\underline{V}_E$ ,  $\underline{V}_S$  et des éléments du montage.

0,5pt

1.1.3 Exprimer l'expression de l'amplification en tension  $\underline{A}_V = \frac{\underline{V}_S}{\underline{V}_E}$ .

0,5pt

1.2 On considère le schéma fonctionnel de la figure 2 qui représente le circuit à AOP de la figure 1.

0,5pt

1.2.1 Exprimer  $\underline{V}_S$  en fonction de  $\underline{V}$ .

1.2.2 Exprimer  $\underline{V}$  en fonction de :

a)  $\underline{V}_E$ ,  $\underline{V}_R$ .

0,5pt

b)  $\underline{V}_E$ ,  $\underline{V}_S$ , et  $\beta$ .

0,5pt

1.2.3 Exprimer  $\underline{A}$  et  $\beta$  en fonction des éléments du montage de la figure 1. 0,5pt + 0,5pt

1.2.4 Exprimer l'amplification en tension  $\underline{A}_V = \frac{\underline{V}_S}{\underline{V}_E}$  en fonction de :

a)  $\underline{A}$  et  $\beta$ .

0,5pt

b) Des éléments du montage de la figure 1.

0,5pt

1.3 Déduire l'expression de l'amplification en tension  $\underline{A}_V = \frac{\underline{V}_S}{\underline{V}_E}$  lorsque l'amplificateur opérationnel est supposé parfait.

0,5pt

1.4 Sachant que  $\mu = \frac{\mu_0}{1 + j\frac{f}{f_0}}$  :

1.4.1 Exprimer l'amplification en tension  $A_V = \frac{V_S}{V_E}$  sous la forme  $A_V = \frac{A_0}{1+j\frac{f}{f_c}}$ . 0,5pt

1.4.2 En déduire les expressions de  $A_0$  et  $f_c$ . 0,25pt + 0,25pt

1.5 En admettant que  $A_V = \frac{A_0}{1+j\frac{f}{f_c}}$ :

1.5.1 Calculer l'amplification en tension maximale ainsi que la fréquence de coupure à -3 dB. 0,25pt + 0,25pt

1.5.2 En déduire la bande passante à -3 dB. 0,5pt

1.5.3 Calculer le produit de l'amplification en tension maximale par la largeur de la bande passante à -3 dB. 0,5pt

## EXERCICE 2: ELECTROACOUSTIQUE (2 points)

2.1 Définir les termes suivants : microphone, haut-parleur. (0,25 x 2) pt

2.2 Représenter le schéma de coupe d'un haut-parleur électrodynamique. 0,5pt

2.3 Décrire le principe de fonctionnement du haut-parleur électrodynamique. 0,5pt

2.4 citer deux (02) caractéristiques électriques d'un haut-parleur. 0,5pt

## EXERCICE 3: OPTOELECTRONIQUE (figures 3 et 4) (2 points)

Soit le montage de la figure 3 pour lequel les diodes sont supposées idéales, les caractéristiques du transistor étant les suivantes :  $\beta_S = 100$  ;  $V_{CEsat} = 0$  ;  $V_{BE} = 0,6 V$  pour  $I_B$  positif. La caractéristique de la diode électroluminescente est donnée à la figure 4. On donne  $U_0 = 10 V$  ;  $R_C = 500 \Omega$  ;  $R_D = 450 \Omega$

3.1 Déterminer le schéma électrique équivalent de la diode électroluminescente. 0,5pt

3.2 Si l'une au moins des entrées E' ou E'' est à 0, calculer les valeurs du courant  $I_D$  et de la tension  $u_s$ . 0,5pt + 0,5pt

3.3 Les deux entrées sont soumises à un potentiel de 10 V, calculer la valeur maximale de  $R_B$  pour que la diode cesse d'éclairer. 0,5pt

## EXERCICE 4: TECHNIQUES RADIOFREQUENCES (4 points)

Un signal modulé en amplitude a pour expression :

$$v(t) = 100 \cos(3,77 \times 10^6 t) + 43,5 \cos(3,738 \times 10^6 t) + 43,5 \cos(3,802 \times 10^6 t)$$

4.1 Ecrire la forme canonique de ce signal en fonction de l'amplitude maximale de la porteuse ( $V_{Pmax}$ ), de l'indice de modulation (m), du temps t, des pulsations de la porteuse ( $\omega_0$ ) et du signal modulant ( $\Omega$ ). 1pt

4.2 Calculer son indice de modulation.

1pt

4.3 Calculer l'amplitude et la fréquence du signal modulant.

0,5pt + 0,5pt

**PDF Compressor Free Version**

4.4 dessiner le spectrogramme en fréquences de ce signal.

1pt

### EXERCICE 5: ELECTRONIQUE DE PUISSANCE

(4 points)

On réalise le montage de la figure 5, qui représente un onduleur autonome, en utilisant quatre interrupteurs électroniques supposés parfaits et qui fonctionnent deux à deux. Le générateur de tension continue a une f.é.m.  $E$  égale à 24 V. La charge est une résistance de valeur  $R = 100 \Omega$ . Le fonctionnement des interrupteurs est résumé sur le diagramme de la figure 6.

5.1 Représenter les chronogrammes :

a) De la tension  $u$  aux bornes de la charge ;

0,5pt

b) Des courants  $i$ ,  $i_{K1}$  et  $i_G$ .

(0,25 x 3) pt

5.2 Calculer la valeur efficace de la tension  $u$ .

0,5pt

5.3 En déduire :

a) La valeur efficace du courant  $i$ .

0,5pt

b) La puissance reçue par la charge.

0,5pt

5.4 Calculer la valeur moyenne du courant débité par le générateur.

0,5pt

5.5 En déduire :

a) La puissance fournie par le générateur.

0,5pt

b) Le rendement de l'onduleur.

0,25pt

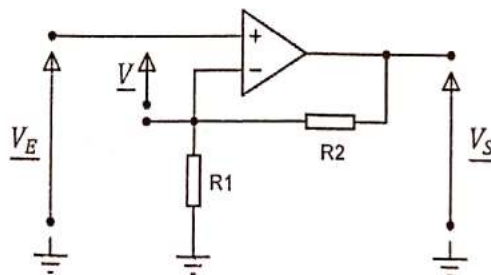


Figure 1

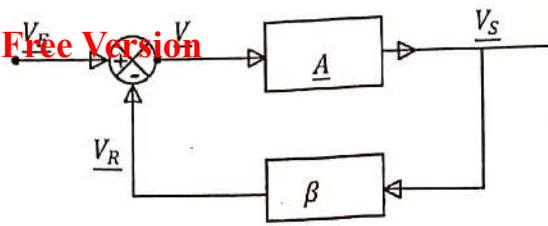


Figure 2

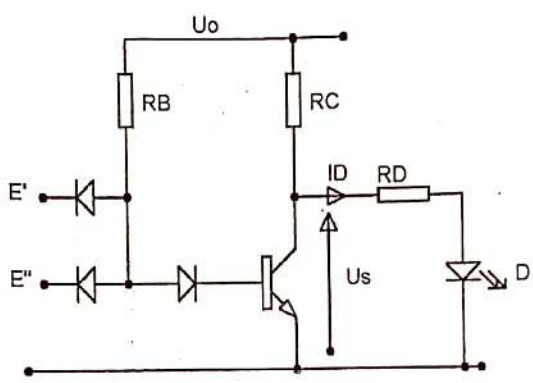


Figure 3

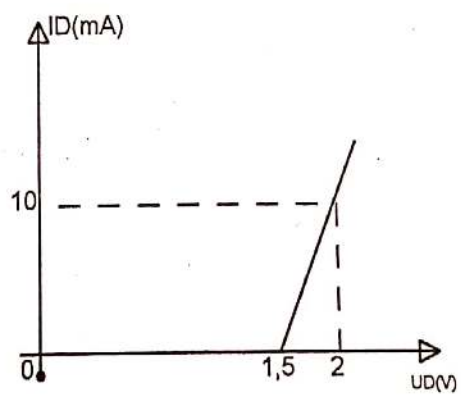


Figure 4

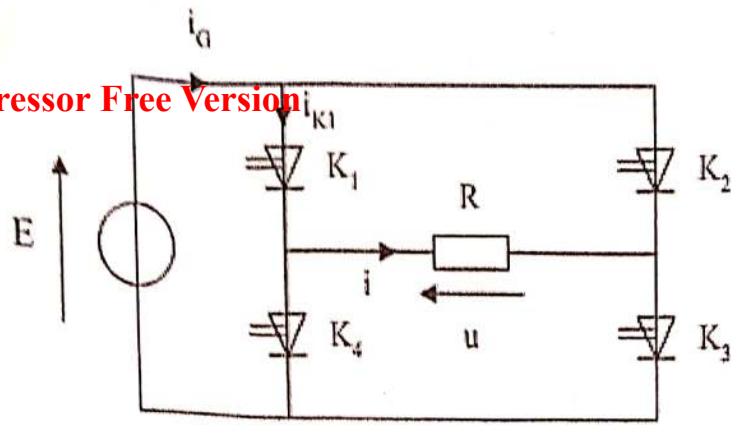


Figure 5

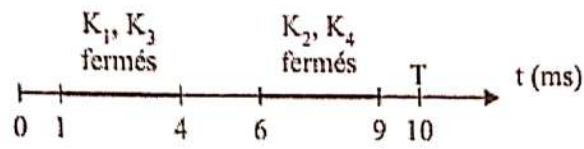


Figure 6