

Licence 2ème "Sciences pour l'ingénieur"  
Cours "Électronique"  
Partiel, durée : 1h30

Document autorisé : une feuille A4 recto-verso manuscrite ou dactylographiée  
Calculatrice autorisée

Chaque candidat doit, en début d'épreuve, porter son nom dans le coin de la copie qu'il cachera par collage après avoir été pointé. Il devra, en outre, porter son numéro de place sur chacune des copies, intercalaires ou pièces annexées.

## Contre réaction parallèle sur un amplificateur de transconductance unilatéral

On considère l'amplificateur non-idéal de transconductance unilatéral de résistance d'entrée  $R_E$ , de résistance de sortie  $R_S$  et de transconductance  $g_m$  représenté sur la figure (1) .

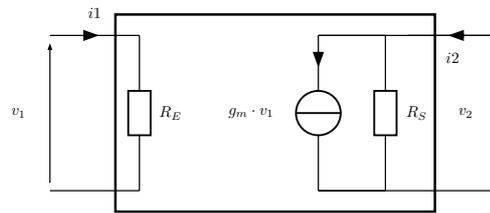


FIGURE 1 – Amplificateur de tension unilatéral

- 0. Rappeller la définition de la matrice admittance d'un quadripôle et indiquer la méthode utilisée pour calculer les éléments de cette matrice.
- 1. Donner la matrice admittance du quadripôle représenté sur la figure (1). On notera  $[Y']$  cette matrice et on notera  $y'_{11}$ ,  $y'_{12}$ ,  $y'_{21}$  et  $y'_{22}$  les éléments de la matrice.

On cherche à connecter une résistance en parallèle pour effectuer une contre-réaction. Pour calculer les nouvelles valeurs des caractéristiques électriques de l'amplificateur, on utilise la théorie des quadripôles. Le texte guide pour les différentes étapes du calcul.

- 2. Calculer la matrice admittance du quadripôle 2 représentée sur la figure (2) que l'on notera  $[Y'']$  et on notera  $y''_{11}$ ,  $y''_{12}$ ,  $y''_{21}$  et  $y''_{22}$  les éléments de la matrice.

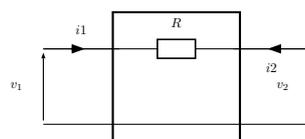


FIGURE 2 – Quadripôle de l'élément passif mis en parallèle avec l'amplificateur de tension unilatéral

- 3. On connecte le quadripôle 2 (figure 2) en parallèle avec le quadripôle 1 (figure 1). Redessiner les deux quadripôles en indiquant clairement le détail des connexions électriques.
- 4. On montre que dans ces conditions, la matrice  $[Y]$  du système est la somme des matrices  $[Y']$  et  $[Y'']$ . Donner les expressions des termes  $y_{11}$ ,  $y_{12}$ ,  $y_{21}$  et  $y_{22}$  de cette matrice  $[Y]$  en fonction des paramètres  $y'_{11}$ ,  $y'_{12}$ ,  $y'_{21}$ ,  $y'_{22}$  et  $y''_{11}$ ,  $y''_{12}$ ,  $y''_{21}$ ,  $y''_{22}$ .
- 5. Donner le schéma électrique équivalent du quadripôle équivalent faisant apparaître la représentation électrique des paramètres admittance  $y_{11}$ ,  $y_{12}$ ,  $y_{21}$  et  $y_{22}$  de la matrice  $[Y]$ . On notera  $v'_1$  la tension d'entrée et  $v'_2$  la tension en sortie de ce quadripôle équivalent.

On place une résistance de charge  $R_L$  en sortie. On peut montrer que dans ces conditions, les caractéristiques électriques du système contre-réactionné sont :

- $v'_2/v'_1 = -\frac{R_L \cdot y_{21}}{1 + R_L \cdot y_{22}}$
- Résistance de sortie  $R'_S = 1/y_{22}$
- 6. Démontrer que l'expression de la résistance d'entrée est  $R'_E = \frac{1 + R_L \cdot y_{22}}{y_{11} + R_L \cdot y_{11} \cdot y_{22} - y_{21} \cdot y_{12} \cdot R_L}$ .
- 7. Donner les expressions de  $v'_2/v'_1$  et de l'impédance de sortie  $R'_S$  en fonction de  $g_m$ ,  $R_S$  et  $R_E$ .