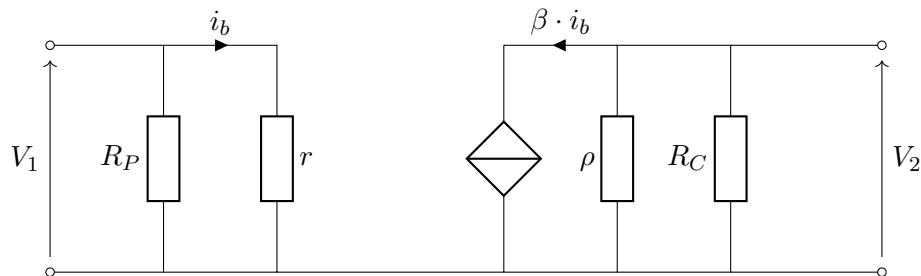


## Quadripôles

### Exercice 1 : étude complète d'un quadripôle en tension

On considère le schéma d'un amplificateur donné ci-dessous :



La source de courant placée dans la partie droite du schéma est **une source de courant commandée en courant** : le courant qui la traverse ( $\beta i_b$ , où  $\beta > 0$ ) est directement proportionnel au courant  $i_b$  placé dans la partie gauche du montage.

1. On cherche dans un premier temps à calculer le gain de ce montage :
  - (a) Simplifier l'association de résistances de l'étage de sortie.
  - (b) Effectuer une transformation en générateur équivalent de Thévenin en sortie.
  - (c) Calculer le gain en tension à vide du montage  $A_0$ .
2. Nous allons maintenant calculer la résistance d'entrée du montage :
  - (a) Retracer le schéma en simplifiant l'association de résistances en entrée.
  - (b) En déduire la résistance d'entrée du montage  $R_e$ .
3. Enfin, calculer la résistance de sortie  $R_s$  de l'amplificateur en réutilisant judicieusement les questions précédentes

Pour les applications numériques des question suivantes, on prendra :

- $R_P = 27 \text{ k}\Omega$ ,  $R_C = 5 \text{ k}\Omega$
- $r = 2,5 \text{ k}\Omega$ ,  $\rho = 100 \text{ k}\Omega$  et  $\beta = 100$

4. Calculer les valeurs numériques
  - (a) du gain en tension à vide,
  - (b) de la résistance d'entrée,
  - (c) de la résistance de sortie.
5. On branche en entrée un générateur non idéal de tension de f.e.m.  $v_g$  et de résistance interne  $R_g = 50 \Omega$ , et en sortie une charge  $R_L = 32 \Omega$ .
  - (a) Tracer le schéma du montage complet,
  - (b) Calculer en charge le rapport :

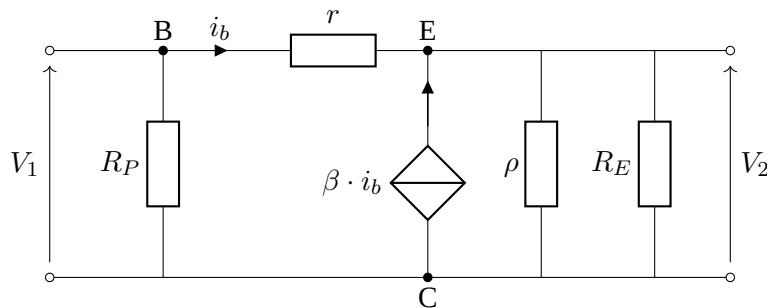
$$G_L = \frac{V_2}{v_g}$$

et comparer ce résultat au gain en tension à vide.

- (c) Calculer la puissance dissipée par  $R_s$  et  $R_L$ . Conclure.

## Exercice 2 : étude d'une deuxième configuration d'amplificateur

On considère le schéma d'un amplificateur donné ci-dessous :



1. On cherche dans un premier temps à calculer le gain de ce montage :
  - (a) Simplifier l'association de résistances de l'étage de sortie.
  - (b) Calculer  $V_2$  en fonction de  $\beta$ ,  $\rho$  et  $R_E$ .
  - (c) Calculer  $V_1$  en fonction de  $i_b$ ,  $r$  et  $V_2$ .
  - (d) Calculer le rapport  $A_0 = \frac{V_2}{V_1}$ .
2. Nous allons maintenant calculer la résistance d'entrée du montage :
  - (a) Appliquer la loi des nœuds à l'entrée du quadripôle (nœud B).
  - (b) En déduire la résistance d'entrée du montage  $R_e = \frac{V_1}{I_1}$ .

Pour calculer la résistance de sortie  $R_s$  de cet amplificateur, il faut tenir compte du quadripôle précédent à  $V_1$  du fait de la liaison physique (i.e. résistance  $r$ ) entre l'étage d'entrée et de sortie. On branche en entrée un générateur non idéal de tension de f.e.m.  $v_g$  et de résistance interne  $R_g$ .

3. Calculer la résistance de sortie  $R_s$  lorsque la source de tension  $v_g$  est éteinte.

Pour les applications numériques des questions suivantes, on prendra :

- $R_g = 50 \Omega$ ,
- $R_P = 27 k\Omega$ ,  $R_E = 4,3 k\Omega$
- $r = 2,5 k\Omega$ ,  $\rho = 100 k\Omega$  et  $\beta = 100$

4. Calculer les valeurs numériques
  - (a) du gain en tension à vide  $A_0$ ,
  - (b) de la résistance d'entrée  $R_e$ ,
  - (c) de la résistance de sortie  $R_s$ .
5. Tracer le schéma équivalent (quadripôle en tension) de l'amplificateur et brancher en sortie une charge  $R_L = 32 \Omega$ .
6. Calculer le rapport
 
$$G_L = \frac{V_2}{v_g}$$
 et comparer ce résultat au gain en tension à vide  $A_0$ .
7. Calculer la puissance dissipée par  $R_s$  et  $R_L$ . Conclure.