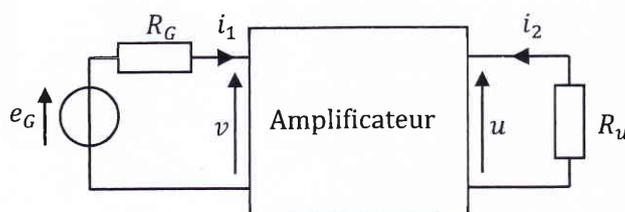


TD 1 : Les transistors bipolaires

Montages amplificateurs à transistors

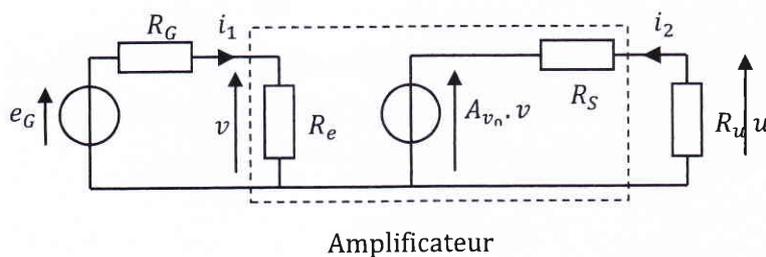
Introduction : Généralités sur les amplificateurs

L'amplificateur est un circuit destiné à amplifier la puissance d'un signal. Le signal est appliqué à l'entrée de l'amplificateur par une source représentée par un générateur de tension e_G ayant une résistance interne R_G . La charge peut être représentée par une résistance R_u . L'amplification peut être réalisée en amplifiant la tension d'entrée v ou le courant d'entrée i_G ou les deux.



L'amplificateur doit être une fonction linéaire. En augmentant l'amplitude du signal, il faut conserver sa forme. Si la forme du signal en sortie de l'amplificateur est différente de la forme du signal d'entrée, il y a une distorsion de l'information portée par le signal. Pour éviter les distorsions, il faut utiliser le transistor dans les sections linéaires des caractéristiques.

Symbolisation des amplificateurs :



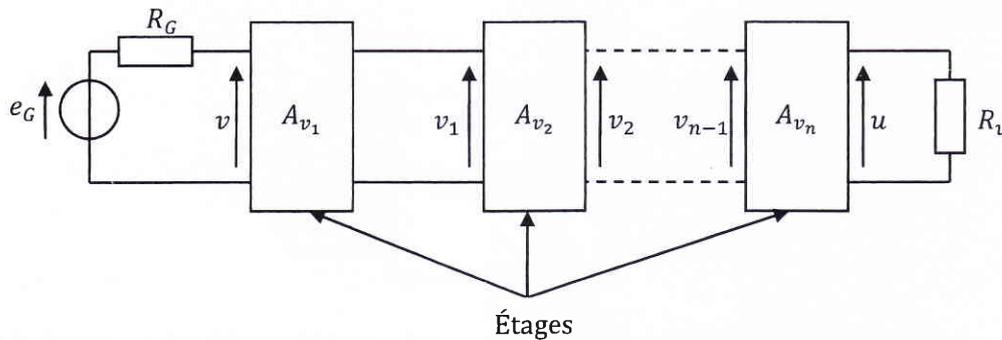
- Résistance d'entrée : $R_e = \frac{v}{i_1}$
- Amplification en tension : $A_V = \frac{u}{v}$
- Rq : Gain à vide : $A_{v_0} = \frac{u}{v}$ quand $R_u = +\infty$
- Résistance de sortie : $R_S = \frac{u}{i_2}$ quand $e_G = 0$
- Amplification en courant : $A_i = \frac{i_2}{i_1} = \frac{i_2}{i_1} \cdot \frac{u}{u} \cdot \frac{v}{v} = \frac{i_2}{u} \cdot \frac{u}{v} \cdot \frac{v}{i_1} = \left(-\frac{1}{R_u}\right) \cdot A_{v_0} \cdot R_e = -A_{v_0} \cdot \frac{R_e}{R_u}$

- Amplification en puissance : $A_p = \frac{P_u}{P_e} = \frac{u(-i_2)}{v.i_1} = -A_v \cdot A_i = A_v^2 \cdot \frac{R_e}{R_u}$

où P_u est la puissance absorbée par R_u et P_e est la puissance absorbée à l'entrée de l'amplificateur.

Rq : A partir de R_e , R_s et A_v on détermine tout les autres paramètres.

Mise en cascade d'amplificateurs

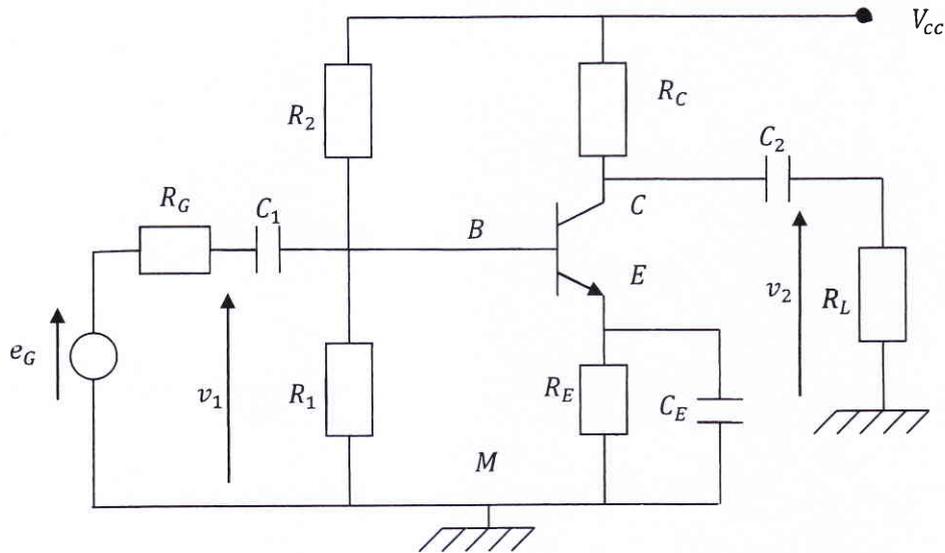


$$A_{v_1} = \frac{v_1}{v} \quad A_{v_2} = \frac{v_2}{v_1} \quad A_{v_n} = \frac{v_n}{v_{n-1}}$$

Amplification en tension totale :

$$A_v = A_{v_1} \cdot A_{v_2} \cdot \dots \cdot A_{v_n} = \prod_{i=1}^n A_i$$

Rq : La résistance de sortie R_s de chaque étage intermédiaire joue le rôle de résistance du générateur R_G pour l'étage suivant. La résistance d'entrée R_e de chaque étage intermédiaire joue le rôle de résistance de charge R_u pour l'étage précédent.

EXERCICE : Montage émetteur commun

Le montage ci-dessus représente un amplificateur à émetteur commun.

Les condensateurs C_1 et C_2 servent à séparer de la source d'entrée et de la charge du continu. Ce sont des condensateurs de liaison.

Le condensateur C_E sert à "court-circuiter" la résistance R_E par rapport aux petits signaux. En effet, l'impédance du condensateur en régime alternatif sinusoïdal est $Z_{CE} = \frac{1}{jC_E\omega}$ donc plus la fréquence est grande plus l'impédance est faible. L'émetteur est donc relié (du point de vue des petits signaux) à la masse, on a donc un montage émetteur commun.

Déterminer le schéma équivalent petits signaux du montage précédent.