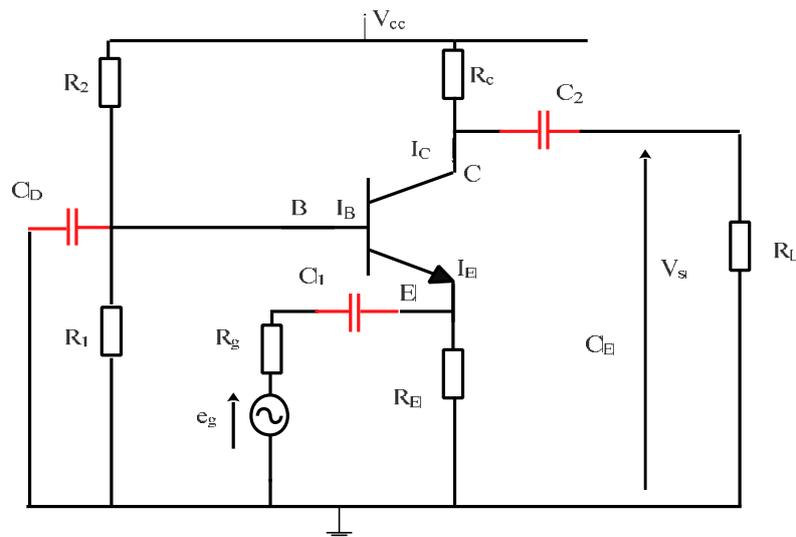


## II.7.4 Montage Base Commune :



Le montage commence à nous être familier : en effet, mis à part l'emplacement du générateur d'attaque et le condensateur de découplage qui est ici situé sur la base, le montage est le même que celui de l'émetteur commun.

La procédure de calculs des éléments de polarisation est donc identique, car seuls les éléments liés au régime alternatif changent.

La raison en est simple : l'amplification est basée sur une augmentation de  $I_C$  due à une augmentation de  $V_{BE}$ . Pour augmenter  $V_{BE}$  on a le choix entre deux solutions :

Soit on augmente la tension de base à potentiel d'émetteur constant : c'est le montage émetteur commun.

Soit on abaisse la tension d'émetteur à potentiel de base constant : c'est le montage base commune.

On va donc étudier ici le montage base commune. On voit tout de suite le défaut que va présenter ce montage : vu qu'on attaque côté émetteur, il faudra faire varier un courant important, donc, l'impédance d'entrée sera sûrement beaucoup plus faible que pour l'émetteur commun, qui n'était déjà pas brillant sur ce point. En fait, ce montage sera peu utilisé, sauf dans des applications hautes fréquences où il trouvera son seul avantage.

Le schéma équivalent est le suivant :

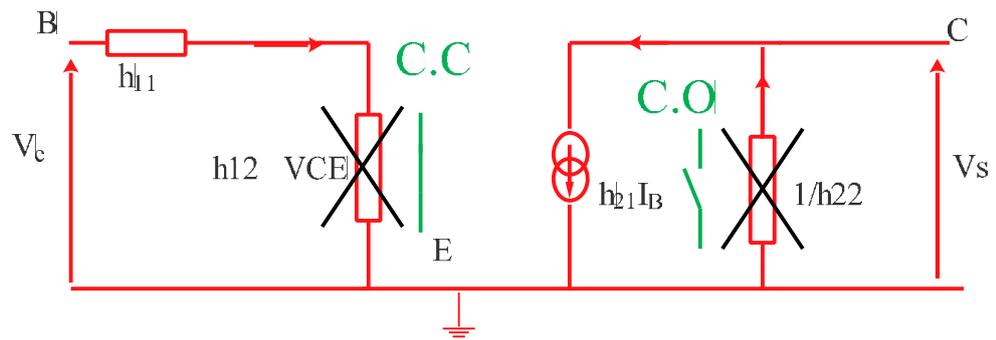
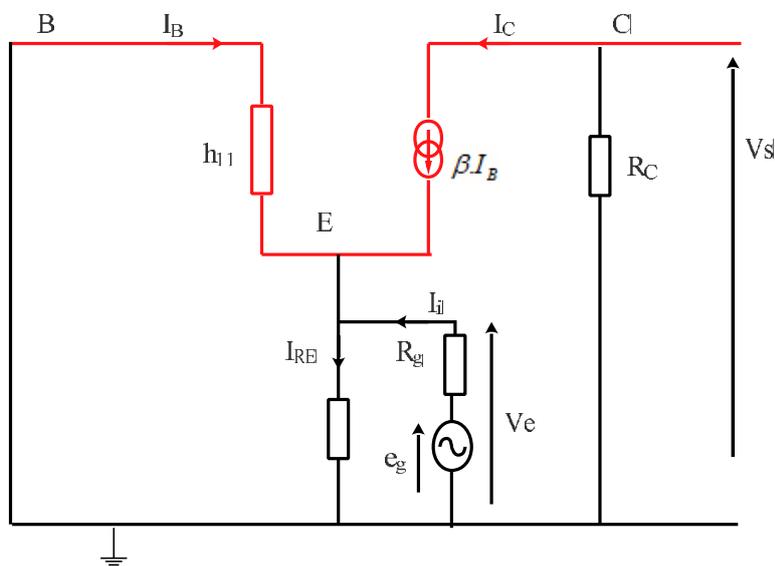
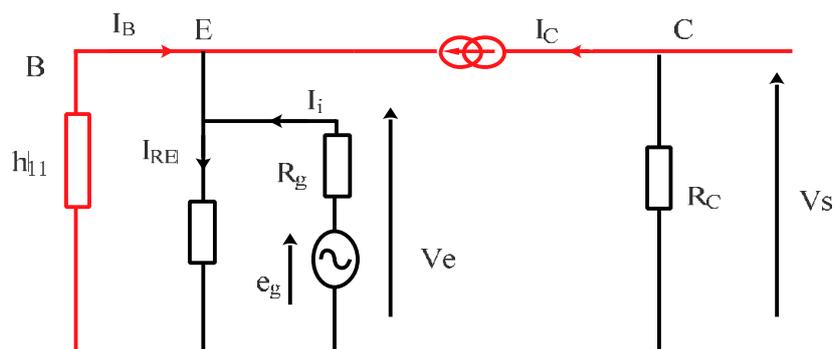


Schéma équivalent d'un transistor bipolaire idéal



Ou encore



Le pont  $R_1 / R_2$  disparaît car il est shunté en alternatif par le condensateur de découplage  $C_D$ . La base est bien le potentiel commun entrée / sortie, et le schéma du transistor est le même que pour l'émetteur commun.

**a) Fonctionnement :**

Le principe de fonctionnement à déjà été ébauché dans le paragraphe relatif à la polarisation : il est rigoureusement le même que pour l'émetteur commun sauf qu'on attaque l'émetteur pour imposer les variations  $V_{BE}$ , avec un potentiel de base fixe.

On aura juste une différence de signe provenant du fait que quand on augmente la tension de base à potentiel d'émetteur constant, la tension  $V_{BE}$  augmente, et quand on augmente la tension d'émetteur à potentiel de base constant, elle diminue : une tension d'entrée positive dans les deux cas aura donc des effets contraires.

**b) Gain en tension.**

Du schéma équivalent d'un Montage Collecteur Commun, on tire les équations suivantes :

$$\begin{cases} V_s = -R_C \beta I_B \\ V_e = -h_{11} I_B \end{cases}$$

D'où l'expression du gain en tension à vide :

$$A_v = \frac{V_s}{V_e} = \frac{\beta R_C}{h_{11}}$$

Ce gain (au signe près) est le même que celui de l'émetteur commun, ce qui est normal, vu que le fonctionnement est identique.

Pour le gain en charge, rien de différent non plus,  $R_L$  vient se mettre en parallèle avec  $R_C$  dans la formule du gain à vide. Donc le gain de tension en charge devient comme suit :

$$A_v = \frac{V_s}{V_e} = \frac{\beta (R_C // R_L)}{h_{11}}$$

**c) Impédance d'entrée.**

Du circuit d'entrée, on tire l'équation suivante

$$I_i = I_{RE} - (\beta + 1)I_B = \frac{V_e}{R_E} + (\beta + 1) \frac{V_e}{h_{11}}$$

On en tire donc l'impédance d'entre :

$$Z_e = \frac{V_e}{i_i} = \frac{1}{\frac{1}{R_E} + (\beta+1)\frac{1}{h_{11}}} \text{ donc } Z_e = R_E // \frac{h_{11}}{\beta+1}$$

**d) Impédance de sortie.**

Du circuit de sortie, on peut tirer l'équation suivante :

$$V_s = R_C(I_S - \beta I_B)$$

Nous avons

$$Z_s = \left. \frac{V_s}{I_s} \right|_{eg=0, \text{ et } R_L \text{ debranchée}}$$

$$eg = 0 \rightarrow I_B = 0$$

donc

$$V_s = R_C \cdot I_S$$

Alors

$$Z_s = R_C$$

**e) Les caractéristiques sont donc les suivantes :**

Même gain en tension que pour l'émetteur commun (plusieurs centaines).

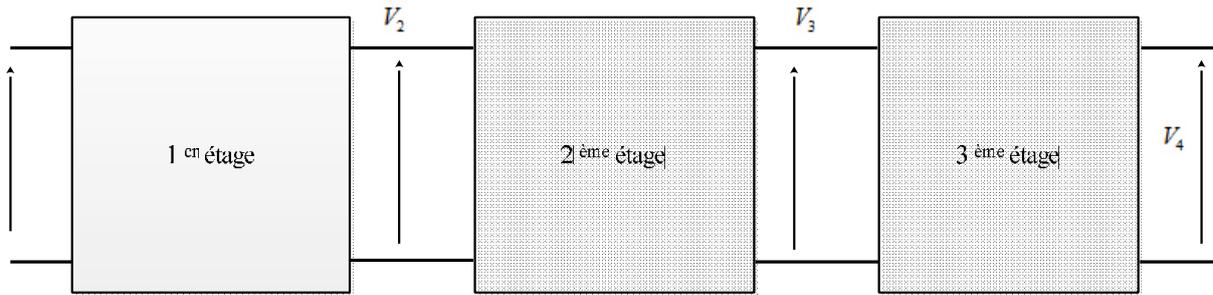
Impédance d'entrée très faible : quelques dizaines d' $\Omega$ .

Impédance de sortie forte : quelques  $k\Omega$ , la même que pour l'émetteur commun.

En pratique, ce montage "seul" sera très peu utilisé, sauf en haute fréquence où il va présenter une bande passante supérieure à celle du montage émetteur commun.

## II.8 Amplification à plusieurs étages :

Si l'amplificateur à un seul transistor ou à seul étage ne suffit pas ou son impédance d'entrée ou de sortie n'est pas compatible avec les autres éléments où il est intégré, la solution est d'associer plusieurs étages en cascade telle que l'amplification totale est égale au produit des amplifications des étages constituants. Pour trois étages par exemple :



Supposons :  $A_{v1}$  = gain de l'étage 1

$A_{v2}$  = gain de l'étage 2

$A_{v3}$  = gain de l'étage 3

**Gain en tension :**

$$A_{vT} = A_{v1} \cdot A_{v2} \cdot A_{v3}$$

$$\frac{V_4}{V_1} = \frac{V_4}{V_3} \times \frac{V_3}{V_2} \times \frac{V_2}{V_1}$$

**Gain en courant :**

$$A_i = A_{i1} \cdot A_{i2} \cdot A_{i3}$$

**Impédance d'entrée et de sortie :**

L'impédance d'entrée de l'ensemble est celle du premier étage et l'impédance de sortie est celle du dernier.

Il existe différentes manières de liaisons des étages entre eux dans l'amplificateur : liaison par **condensateur de couplage**, liaison par **transformateur** ou **liaison directe**

**Exercices d'application :**

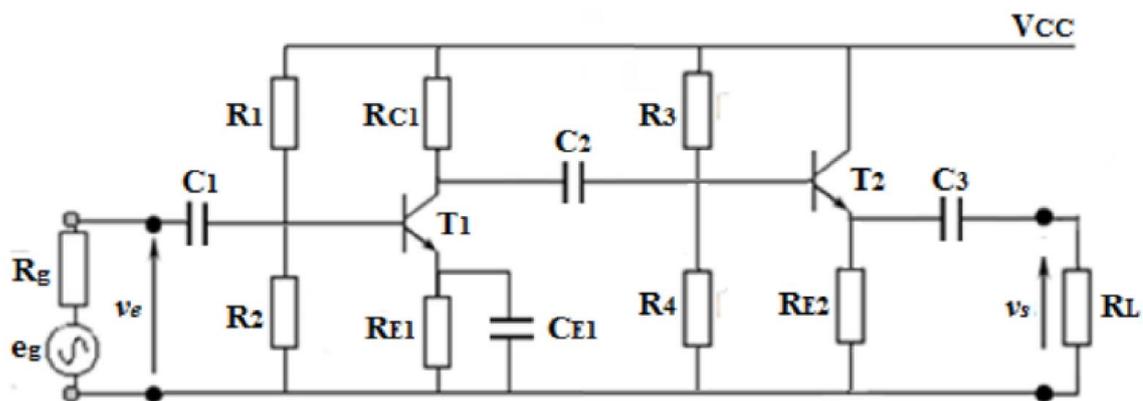
**Q1.** Nous avons pu voir les trois montages fondamentaux à savoir le montage EC, CC, BC. Pour chaque montage nous avons trouvé son **gain de tension, impédance d'entrée et de sortie.**

**Trouver pour chaque montage la formule du gain en courant**

$$A_i = \frac{I_s}{I_i}, \quad s : \text{sortie}, \quad i \text{ ou } e \text{ pour entrée.}$$

Exercice :

Considérons le montage amplificateur suivant. Les condensateurs se comportent comme des courts-circuits à la fréquence de travail considérée.



1. Dessiner le schéma équivalent aux petites variations du montage.
2. Donner l'expression de la résistance d'entrée  $Re2$  de l'étage T2 ainsi que son gain en tension  $Av2$ .
3. Donner l'expression de la résistance d'entrée  $Re1$  de l'étage T1 ainsi que son gain en tension  $Av1$ .
4. Donner l'expression de la résistance d'entrée  $Re$  du montage complet ainsi que son gain en tension  $Av$ .
5. Donner l'expression de la résistance de sortie  $Rs1$  de l'étage T1.
6. Donner l'expression de la résistance de sortie  $Rs$  du montage complet.

Bonne compréhension