

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE
D'ORAN MOHAMED BOUDIAF



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة العلوم والتكنولوجيا بهران محمد بوضياف

FACULTÉ DE GÉNIE ELECTRIQUE

DÉPARTEMENT D'ELECTRONIQUE

كلية الهندسة الكهربائية

قسم الإلكترونيك

Manuel de Cours

Electronique Fondamentale 2

2^{ème} année ELECTRONIQUE Licence

Chapitre 2 : Amplificateurs de puissance

Semaine3

2019-2020

2.2.3 Les amplificateurs de puissance classe C

Les amplificateurs de puissance classe C sont polarisés de façon à ce que la conduction se produise sur beaucoup moins que 180° du cycle d'entrée. Les amplificateurs de puissance classe C possèdent un meilleur rendement que ceux des classes A, push-pull classe B et classe AB. On peut donc obtenir plus de puissance de sortie avec le fonctionnement classe C. mais puisque la forme d'onde à la sortie est sévèrement déformée, ils sont normalement limités aux applications d'amplificateurs à résonance de fréquence radio (RF).

Fonctionnement de base en classe C

Le concept de base du fonctionnement classe C est illustré à la figure 2.64 un amplificateur classe C à émetteur commun muni d'une charge résistive est illustré à la figure 2.65. Il est polarisé au-dessus du blocage avec l'alimentation négative $-V_{BB}$.

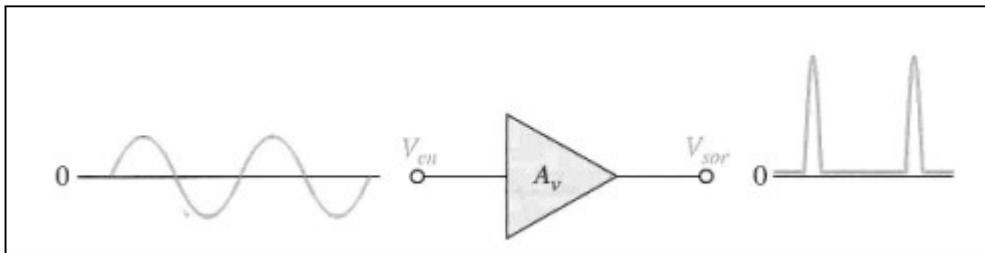


Figure 2.64 fonctionnement de base d'un amplificateur classe C (sans inversion).

La source de tension c.a. possède une valeur crête légèrement supérieure à $V_{BB} + V_{BE}$ pour que la tension à la base puisse excéder la barrière de potentiel de la jonction base-émetteur pendant un court moment près de la crête positive de chaque cycle (figure 2.65.b). Durant ce court moment le transistor est mis en marche. Lorsque la droite de charge c.a. est entièrement utilisée.

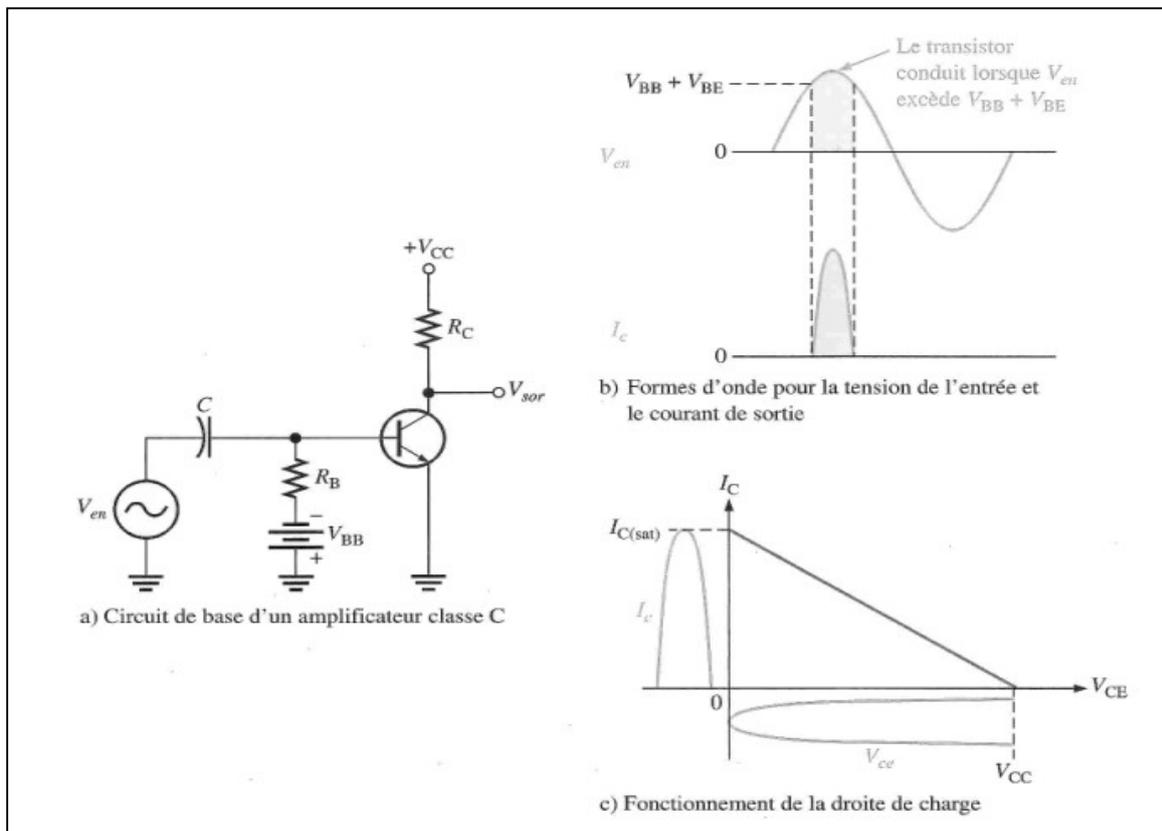


Figure 2.65 fonctionnement de base d'un amplificateur classe C.

Puissance dissipée

Cette puissance est faible puisque le transistor est en marche que pendant un faible pourcentage du cycle d'entrée.

Nous supposons que le signal de sortie oscille sur toute la largeur de la droite de charge c.a. Durant le transistor est en marche.

$$P_{D(on)} = V_{CE(sat)} I_{C(sat)} \tag{2.134}$$

$$P_{D(moy)} = \left(\frac{t_{ON}}{T}\right) P_{D(on)} = \left(\frac{t_{ON}}{T}\right) V_{CE(sat)} I_{C(sat)} \tag{2.135}$$

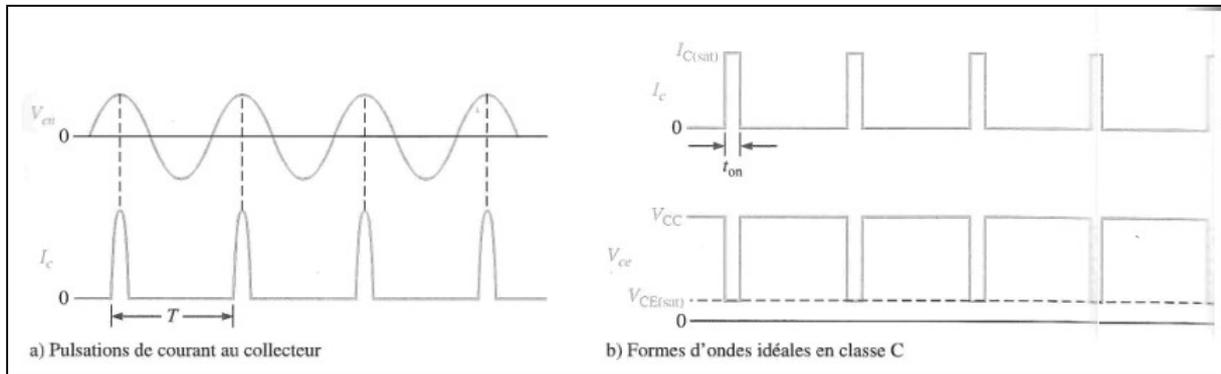


Figure 2.66 formes d'ondes d'un amplificateur classe C.

Fonctionnement en résonance

Puisque la tension au collecteur (de sortie) n'est pas une réplique de celle de l'entrée, l'amplificateur classe C muni d'une charge résistive n'est d'aucune utilité pour les applications linéaires. Par conséquent, il est nécessaire d'utiliser un amplificateur classe C avec un circuit résonant parallèle (figure 2.67.a). La fréquence de résonance du circuit est déterminée par la formule

$$f_r = 1/(2\pi\sqrt{LC}) \tag{2.136}$$

La brève pulsation de courant au collecteur pour chaque cycle de l'entrée amorce et maintient en marche l'oscillation du circuit résonant pour produire une tension sinusoïdale à la sortie (figure 2.67.b).

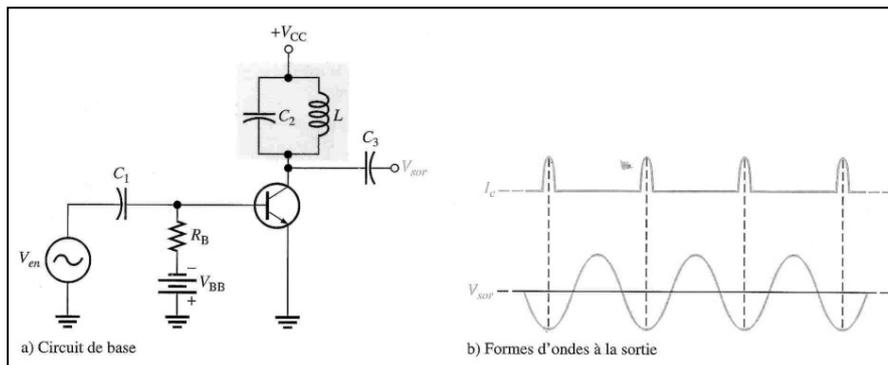


Figure 2.67 amplificateur classe C en résonance.

La figure 2.68 illustre en détail l'action du circuit résonnant

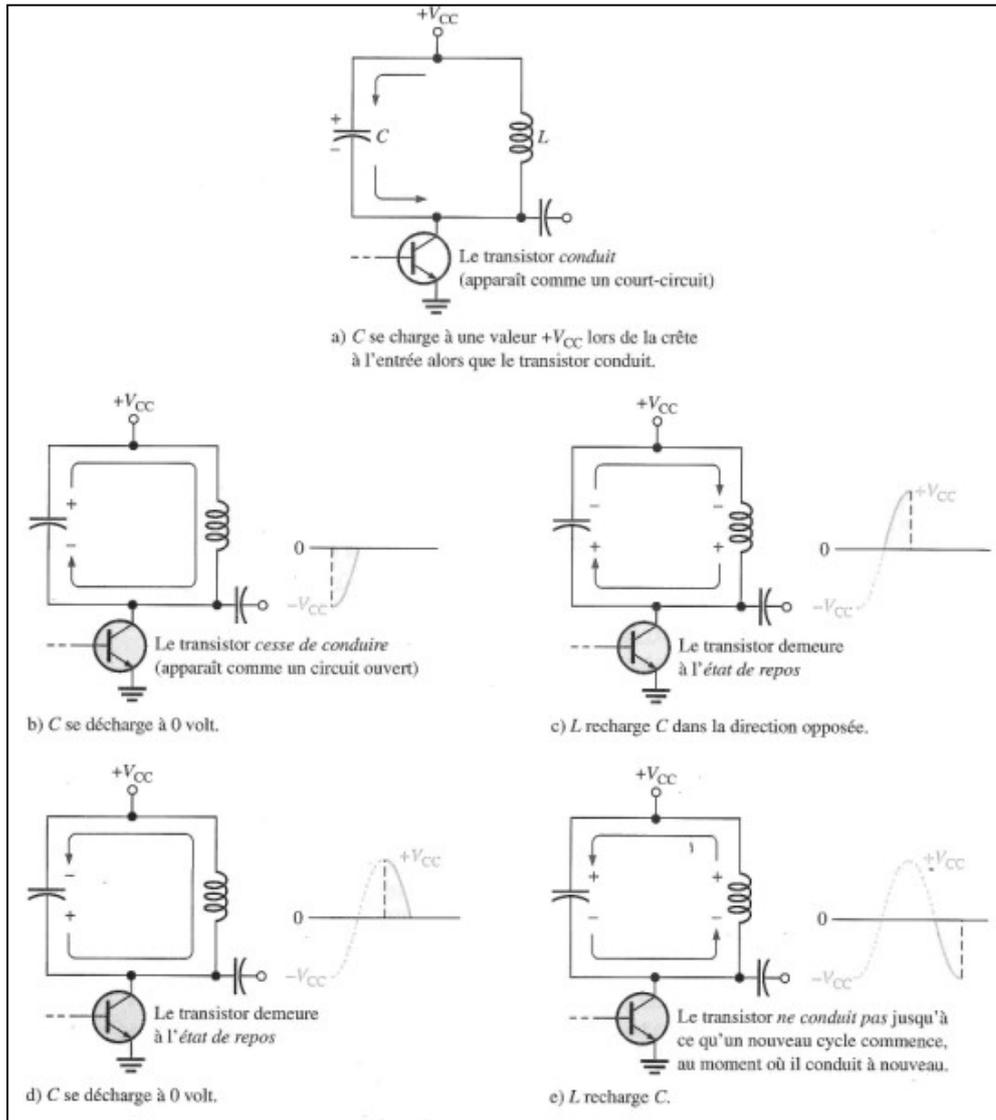


Figure 2.68 action du circuit résonant.

L'amplitude de chacun des cycles successifs de l'oscillation s'affaiblit à chaque nouveau cycle à cause de la dissipation d'énergie dans la résistance du circuit résonnant (figure 2.69).

Pour provoquer la disparition de l'oscillation, cependant la réapparition régulière de la pulsation de courant au collecteur réalimente le circuit résonnant pour maintenir les oscillations à une amplitude constante.

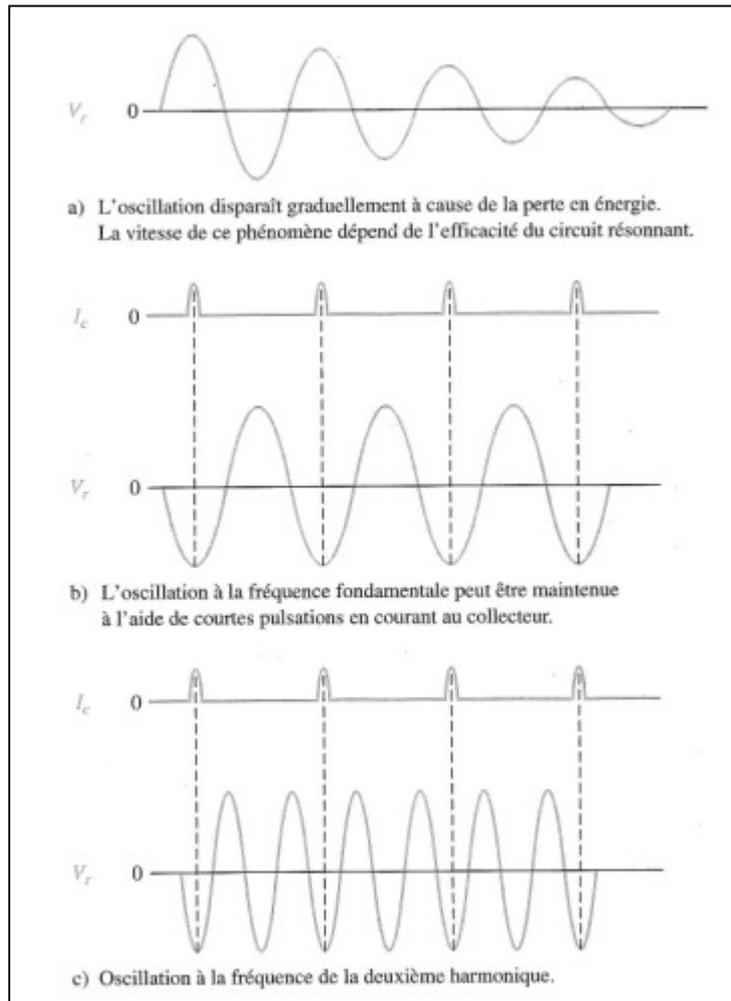


Figure 2.69 Oscillation du circuit résonant, V_r est la tension à ces bornes.

Puissance de sortie maximale

$$P_{sor} = \frac{V_{eff}^2}{R_c} = \frac{(0.707V_{CC})^2}{R_c} = \frac{0.5V_{CC}^2}{R_c} \tag{2.137}$$

Avec $R_c = R_{bobine} \parallel R_{charge}$

La puissance totale pouvant être fournie à l'amplificateur est

$$P_T = P_{sor} + P_{D(moy)} \tag{2.138}$$

Par conséquent le rendement est

$$\eta = \frac{P_{sor}}{P_{sor} + P_{D(moy)}} \tag{2.139}$$

Lorsque $P_{sor} \gg P_{D(moy)}$, le rendement en classe C s'approche tout près de 1 (100%).