

Chapitre 3 – Amplification de puissance

1- Généralités

Les amplificateurs de puissance sont des amplificateurs à grands signaux

Quand un signal est appliqué à leurs entrées, ils utilisent généralement une portion beaucoup plus importante sur la droite de charge par rapport aux amplificateurs à faibles signaux

Dans ce chapitre, nous étudierons les 4 classes d'amplificateurs à grands signaux :

- classe A
- classe B
- classe AB
- classe C

Ces classifications sont déterminées par le pourcentage du cycle d'entrée pour lequel l'amplificateur opère dans sa région linéaire.

Les amplificateurs de puissance sont normalement utilisés comme dernier étage d'un émetteur ou d'un récepteur de communication afin de fournir au signal une puissance nécessaire pour actionner un haut-parleur ou une antenne sans déformation du signal d'entrée.

Remarque : un haut parleur peut avoir une impédance de 8Ω .

Quelques difficultés rencontrées

Caractérisations d'un amplificateur de puissance :

- Gain en puissance : $A_p = \frac{P_s}{P_e}$
- Rendement de l'amplificateur : $\eta = \frac{P_{out}}{P_{fournie}} * 100$

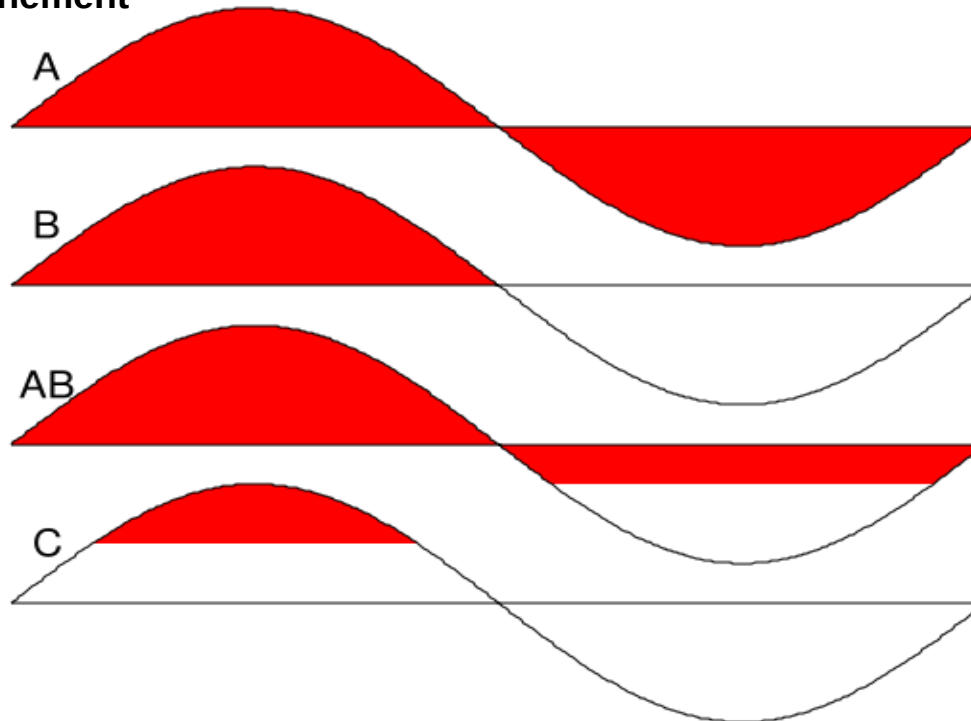
Avec $P_{fournie}$: somme des puissances appliquées à l'étage

P_{out} : puissance alternative recueillie à la sortie

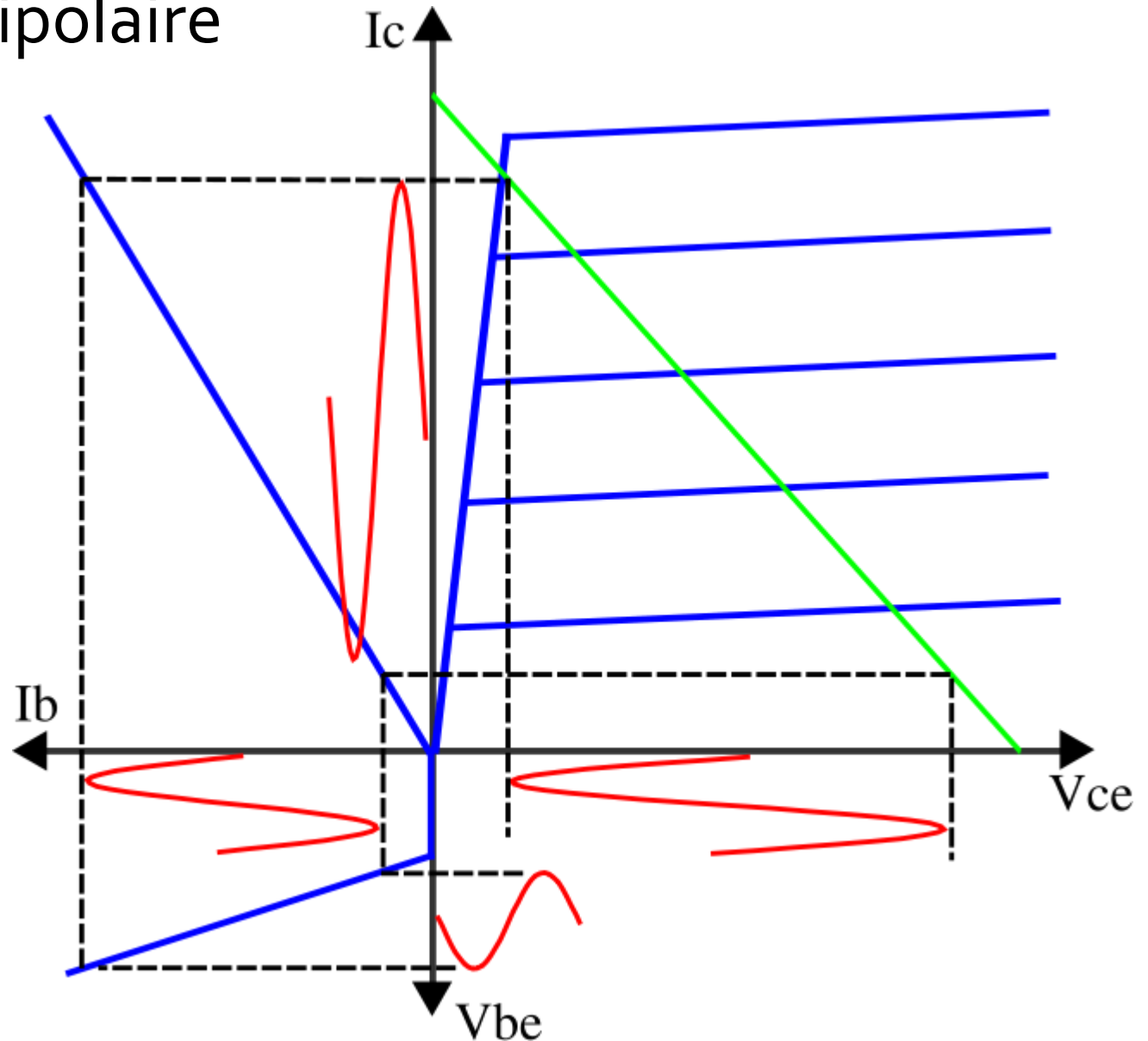
- La distorsion non linéaire produit des harmoniques du signal d'entrée. On peut donc mesurer le taux global de distorsion harmonique

$$TDH = \frac{\text{tension totale des harmoniques}}{\text{tension du fondamental}} * 100$$

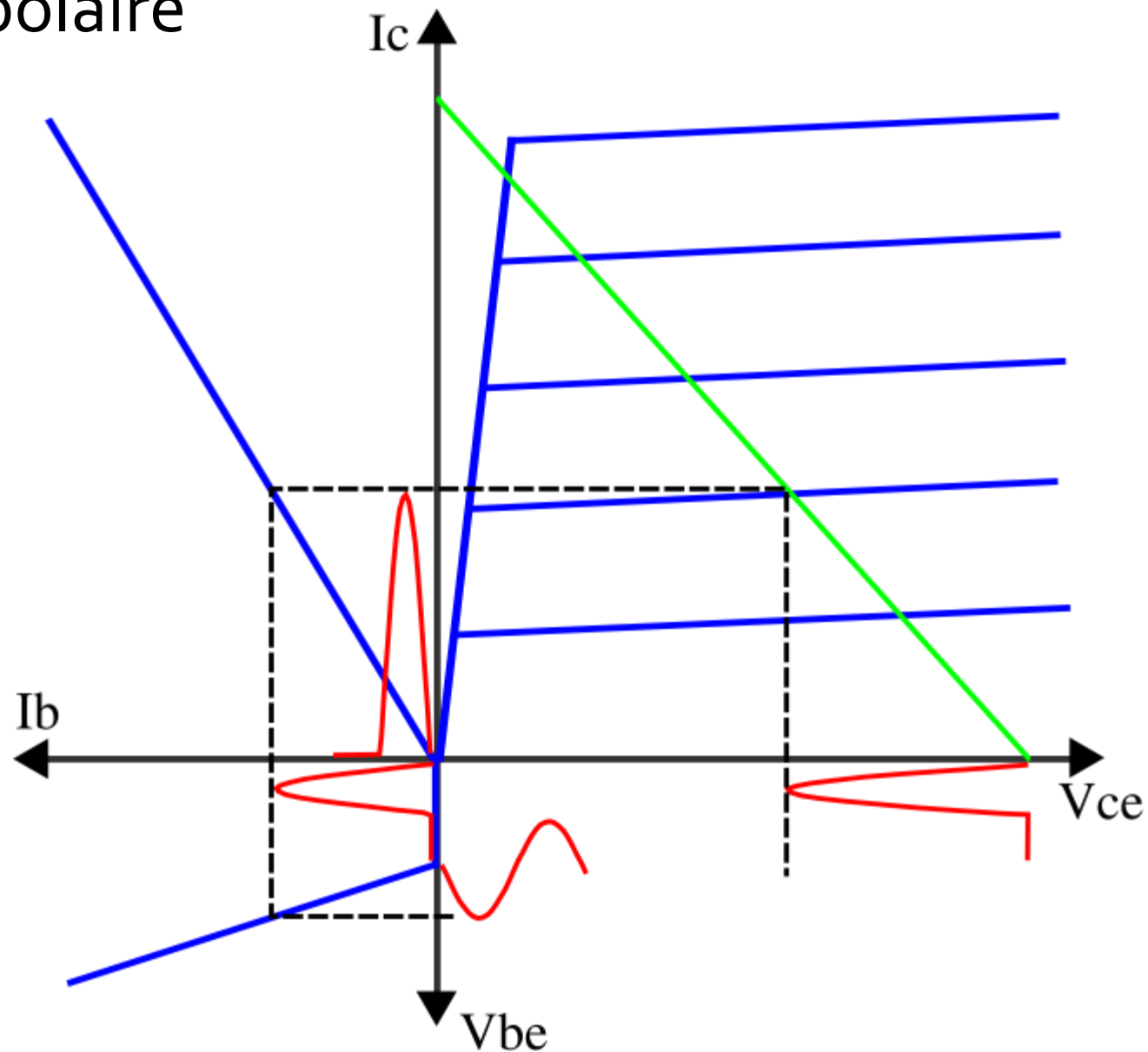
2 – Classes de fonctionnement



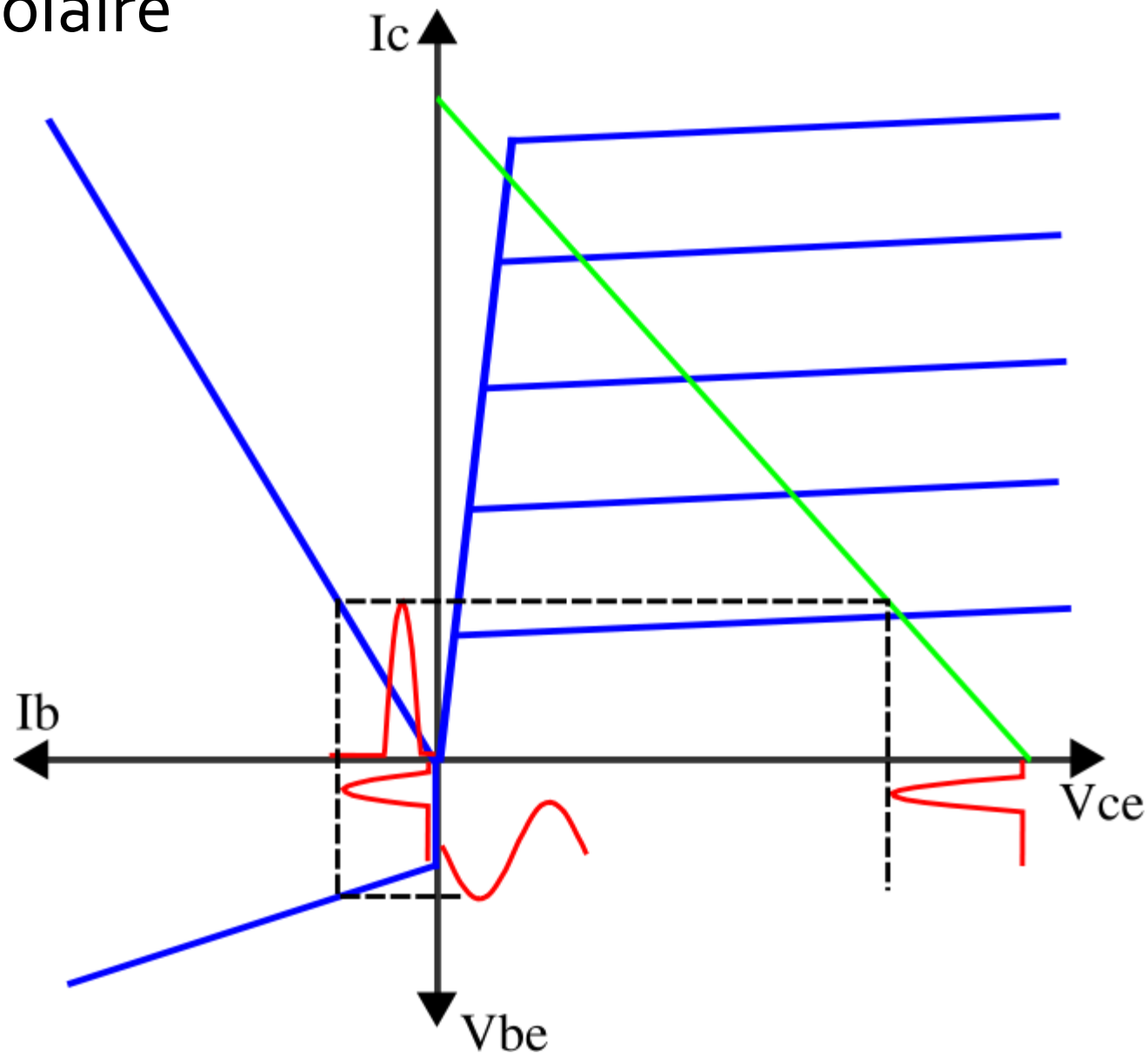
Fonctionnement en classe A pour un transistor bipolaire



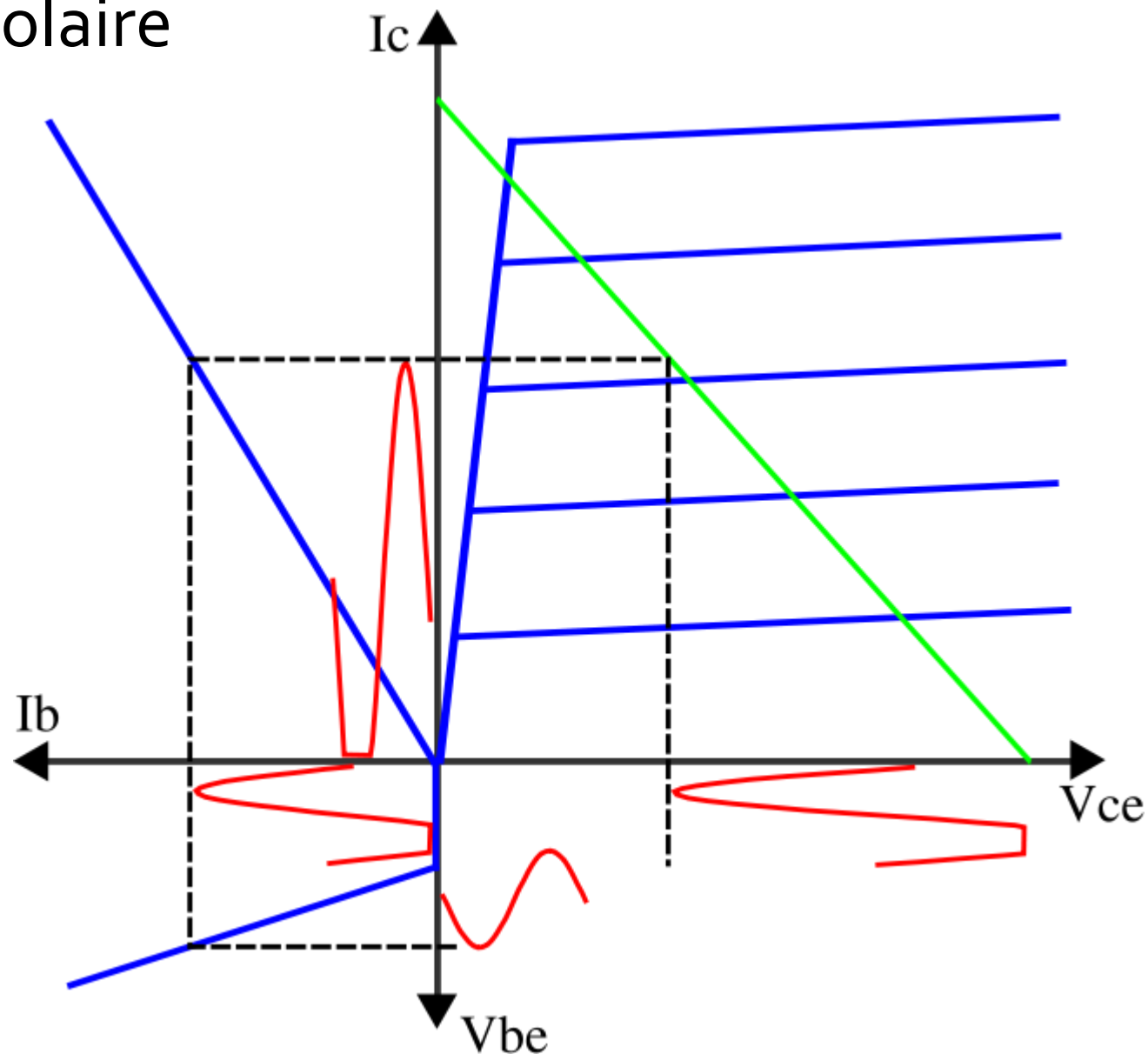
Fonctionnement en classe B pour un transistor bipolaire



Fonctionnement en classe C pour un transistor bipolaire



Fonctionnement en classe AB pour un transistor bipolaire



3 – Quelques considérations pratiques

3-1 Critères de sélection d'une classe d'amplificateur

Les points importants sont :

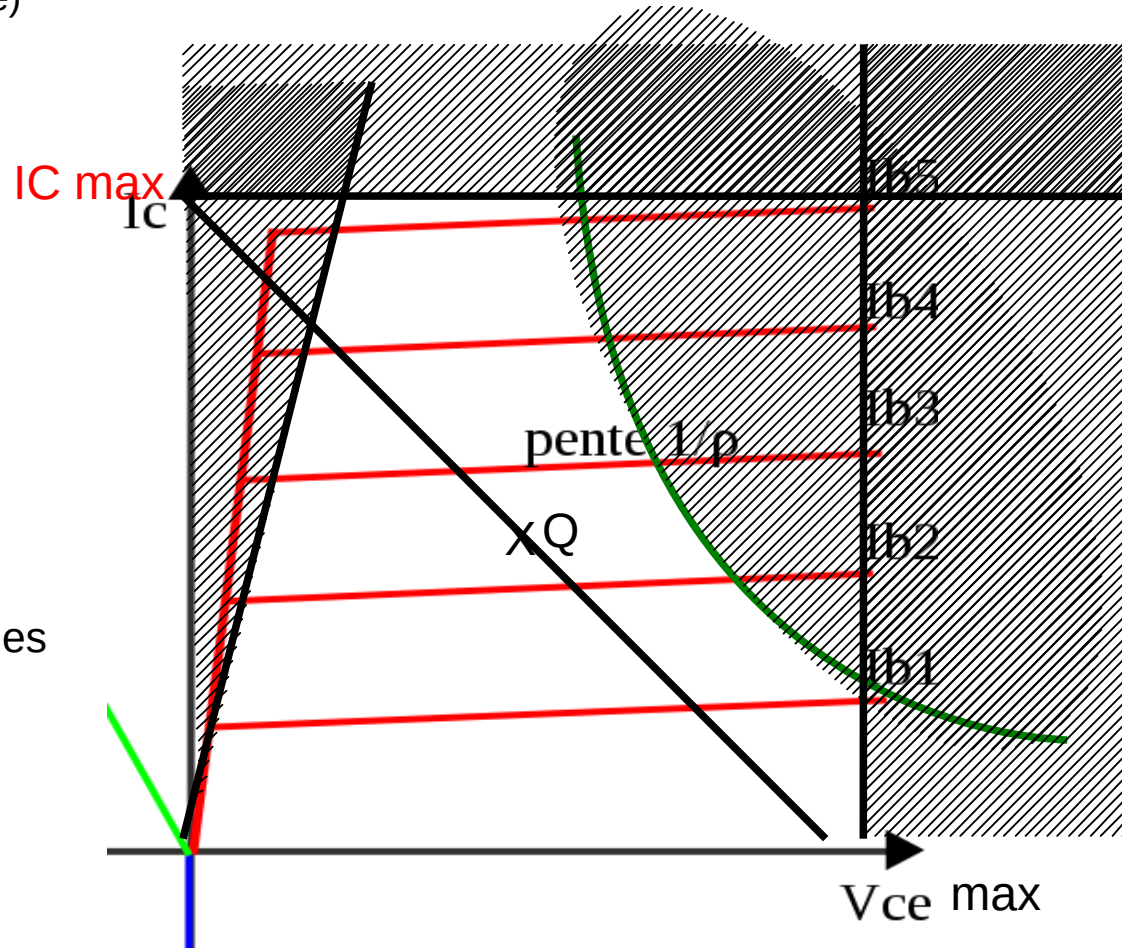
- La puissance de sortie
- Le rendement
- La puissance maximum que peut dissiper l'élément actif
- Le gain (en tension, en puissance)
- La distorsion
- La fréquence maximum de travail

3-2 Limitation en puissance

 Régions interdites à l'usage

Le point de fonctionnement doit toujours se situer à l'intérieur de « l'aire de sécurité », délimitée par les 4 courbes :

- I_c max
- V_{ce} max
- P_d max
- droite de saturation

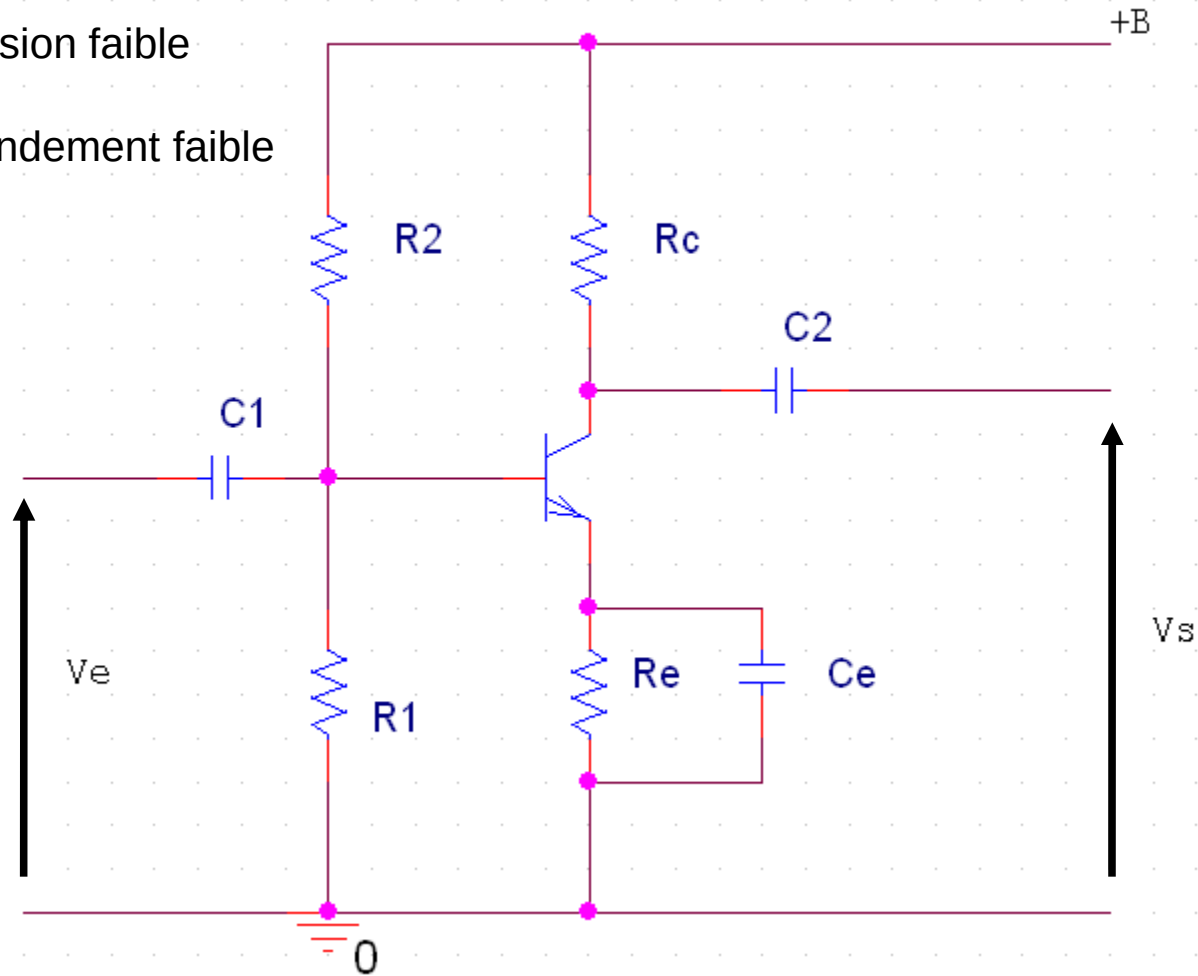


4 – Études simplifiées de quelques classes

4-1 Classe A

Avantage : distorsion faible

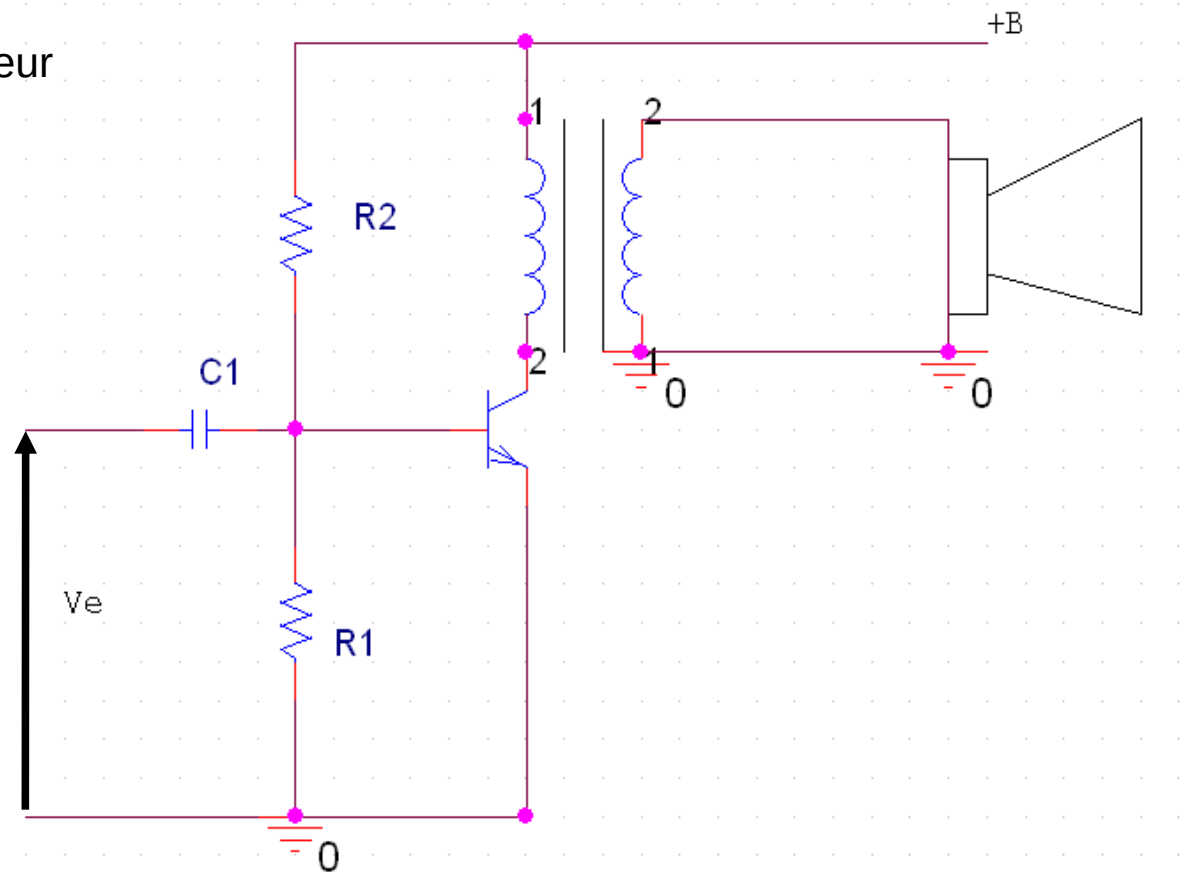
Inconvénient : rendement faible



4-2 Classe A + transformateur

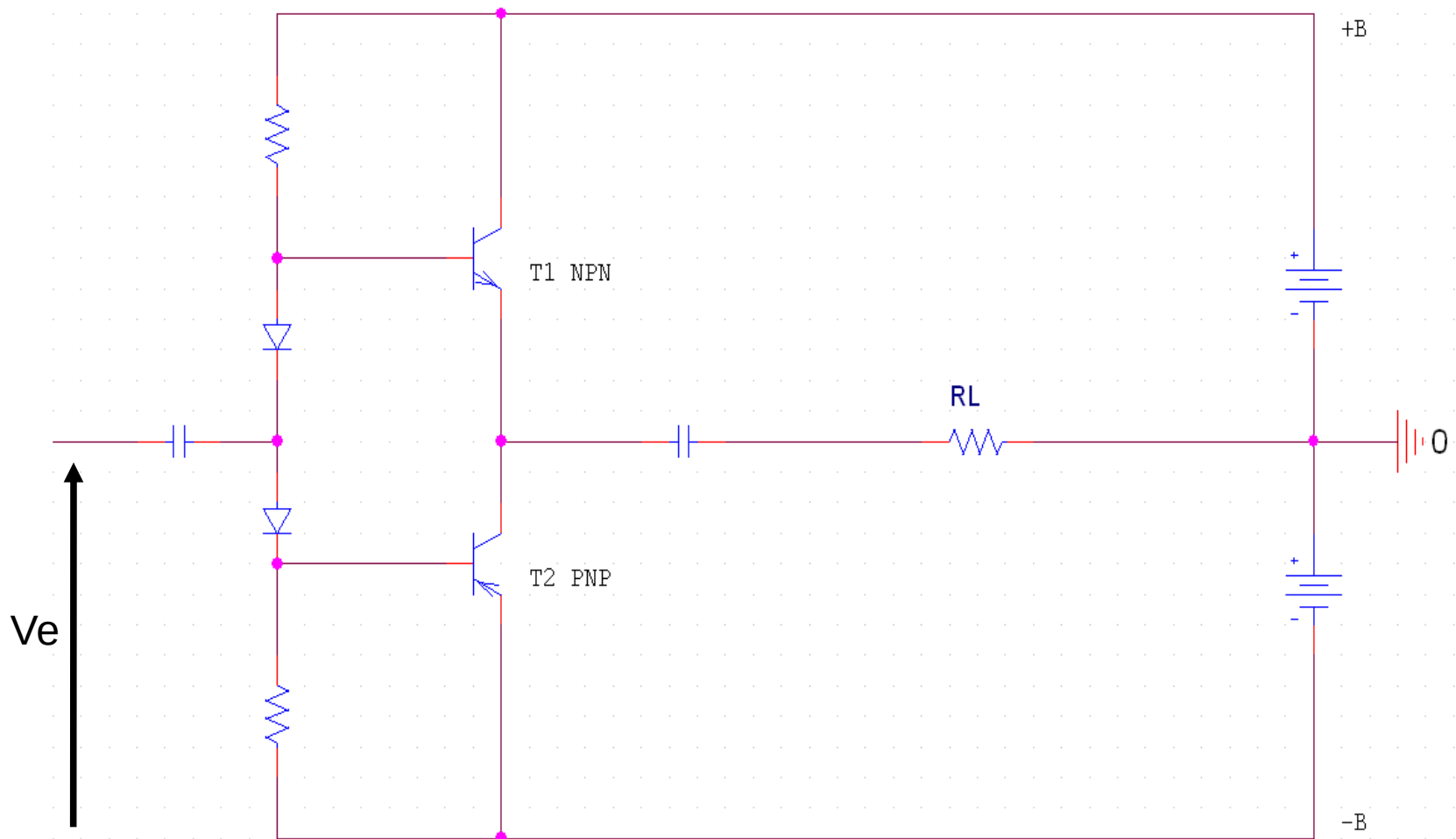
Avantage du transformateur :
augmentation du rendement

Inconvénient : le transformateur
réduit la bande passante

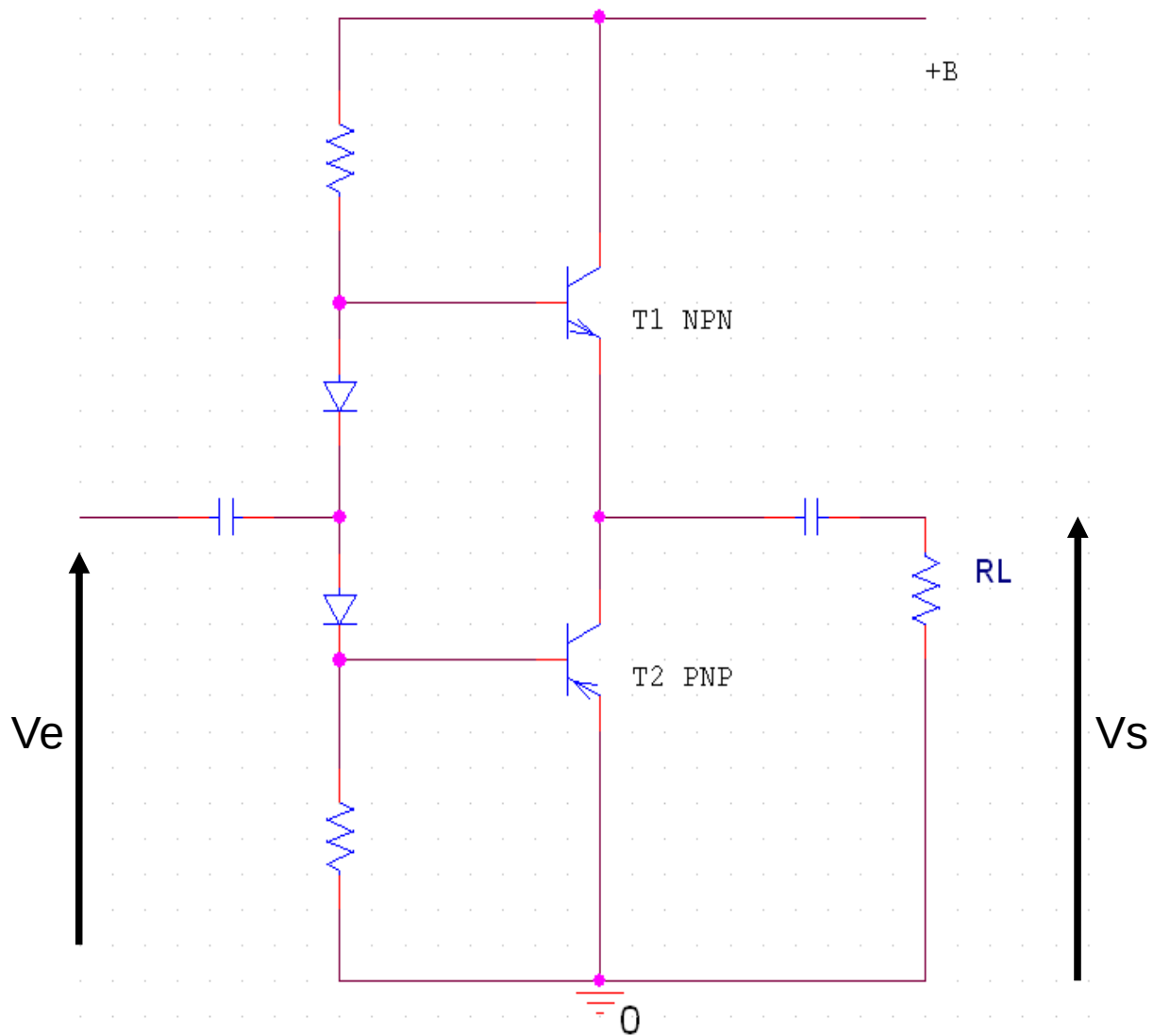


4-3 Classe B push-pull

Avantages : faible courant
d'alimentation
Fort rendement de l'étage



4-4 Classe B à une alimentation



4-5 Classe B à Amplificateur opérationnel

