

Radio-Club de la Haute Île



F5KFF / F6KGL

Port de Plaisance

F-93330 Neuilly sur Marne



Bienvenue sur le Discord de F6KGL/F5KFF

La séance de ce soir porte sur

Technique

Chapitre 7 – Première partie

Amplificateurs Radio Fréquences (RF)

Ce document a servi pour la séance enregistrée le **29/03/2024**
sur notre serveur Discord <http://discord.gg/t69nEpt>.

Le lien de la vidéo est disponible sur <https://f6kgl-f5kff.fr/lespodcasts/>

*Les documents de notre site Internet sont mis à disposition selon les termes de la
Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>*



Radio-Club de la Haute Île



F5KFF / F6KGL

Port de Plaisance

F-93330 Neuilly sur Marne

Les fiches de synthèse de F6KGL

Epreuve de Technique Amplificateurs Radio Fréquences (RF)

Pour plus de détails, voir le cours de F6KGL :

http://f6kgl.f5kff.free.fr/cours_radio.pdf ►

ou la vidéo et le PDF disponibles sur la page :

◀ <https://f6kgl-f5kff.fr/lespodcasts/>

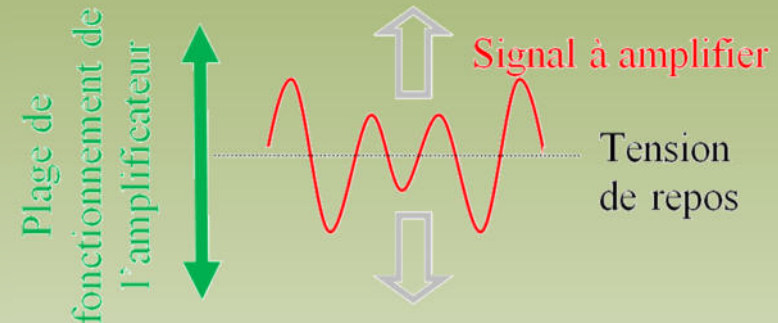


Les documents de notre site Internet sont mis à disposition selon les termes de la
Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



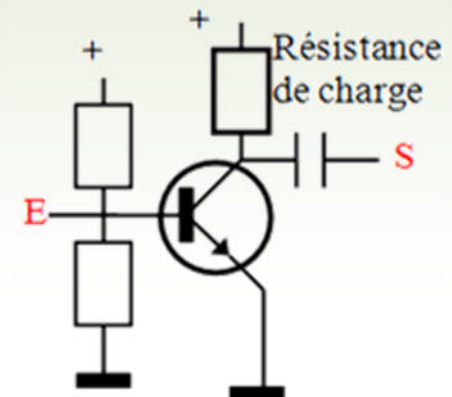
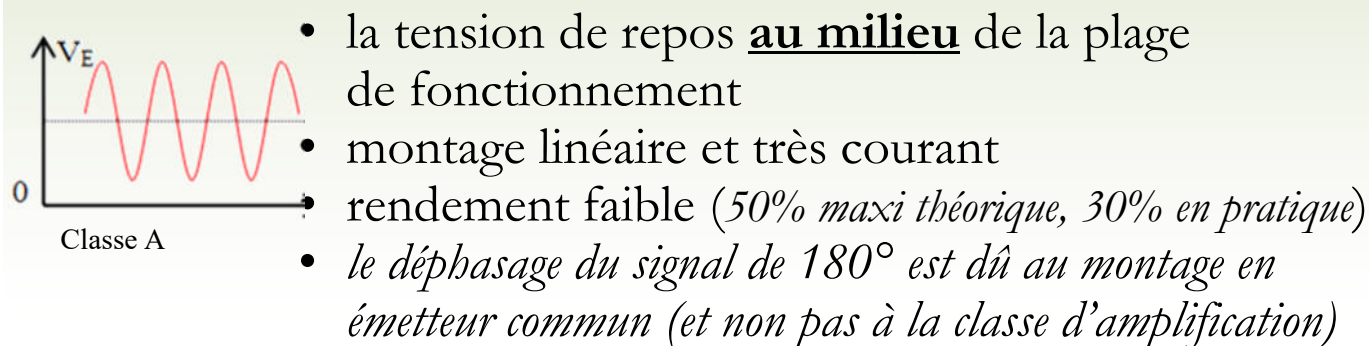
7-1) classes d'amplification

- La **tension de repos** est la tension en l'absence de signal à l'entrée du circuit. La plage de fonctionnement de l'amplificateur définit la **classe d'amplification**.



- Trois classes d'amplification principales : A, B et C
- D'autres classes existent : D (*PWM*) et des variantes (*telles que AB, à mi-chemin entre la classe A et la classe B*)

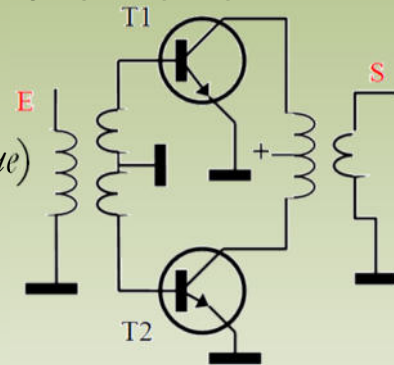
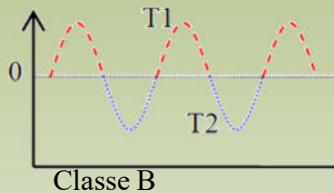
- Classe A** :



7-1) classes d'amplification

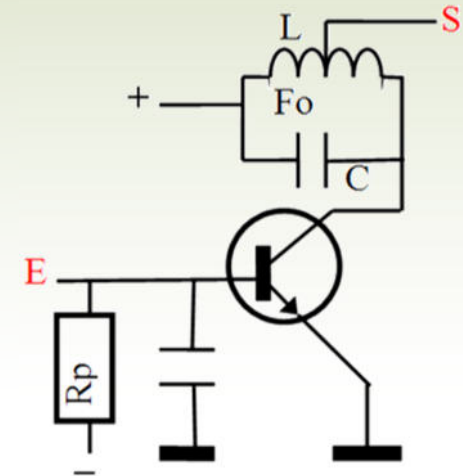
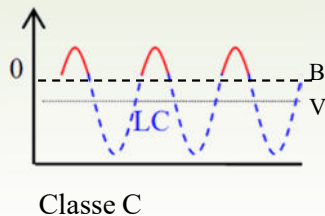
• Classe B

- utilise 2 transistors qui amplifient chacun une alternance du signal.
- la tension de repos est à la limite de la plage de fonctionnement
 - encombrant et difficile à régler
 - harmoniques impaires ($3F$, $5F$)
 - rendement moyen ($78,6\%$ en théorie, 50% en pratique)
 - nécessite des transistors appariés et/ou complémentaires (PNP/NPN)



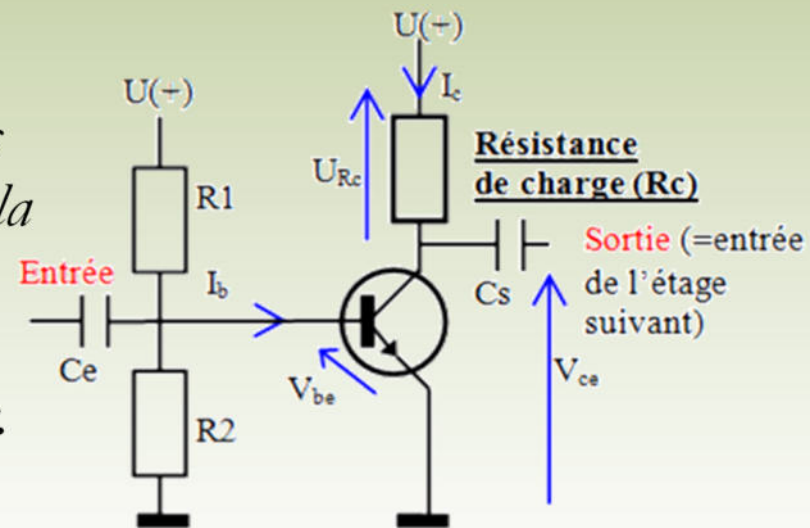
• Classe C

- la tension de repos est en dessous de la plage de fonctionnement
- montage peu courant (CW , FM)
- fort rendement (80% et +)
- génère un fort niveau d'harmoniques
- seule une partie du signal est amplifiée le reste du signal est restitué par le circuit oscillant
- *pas de courant de repos (le transistor reste bloqué jusqu'à la tension B)*



7-2) résistance de charge

- La **résistance de charge** est le dispositif normalement utilisé pour récupérer les variations de tension aux bornes de sortie de l'amplificateur. La place de cette résistance (*sur le collecteur*) est responsable d'un déphasage de 180° du montage en émetteur commun.
- Dans les étages amplificateurs RF, des composants sont ajoutés pour éviter les auto-oscillations, la remontée de HF par l'alimentation (self de choc) et pour adapter les impédances ou filtrer.
- Quand la tension base (V_{be}) augmente, le courant de base (I_b) augmente, ce qui fait augmenter le courant collecteur (I_c) et la tension aux bornes de R_c (U_{Rc}). Si bien que la tension collecteur (V_{ce}) diminue. D'où le déphasage de 180° du montage.

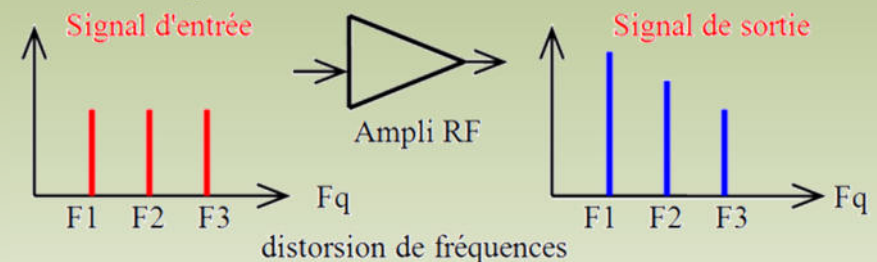


7-4) amplificateur RF (radio fréquences)

- Le signal de sortie d'un amplificateur RF doit être identique (proportionnel) à celui d'entrée. Sinon, des **distorsions** se produisent. **L'amplificateur n'est plus linéaire.**

- Distorsion de fréquences**

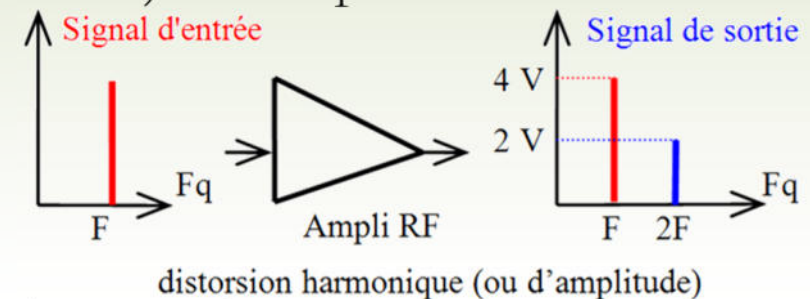
- ce type de distorsion ne génère pas trop de problèmes sauf si les fréquences sont proches*



- Distorsion harmonique** (ou d'amplitude)

- s'il n'existe qu'une fréquence en entrée, plusieurs **signaux harmoniques** (en général $2F$ et $3F$) seront présents en sortie

- Le **taux de distorsion harmonique** (TDH, en %) est le rapport obtenu en divisant



- la tension du signal parasite (*harmonique n*)
- par la tension du signal désiré (*fréquence F*)

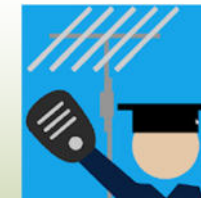
$$\text{TDH (\%)} = U_{nF} \text{ (V)} / U_F \text{ (V)}$$

7-4) amplificateur RF (radio fréquences)

- **Distorsion quadratique** (ou distorsion d'intermodulation)
 - l'amplificateur non linéaire se comporte en partie comme un mélangeur (*voir* § 7-7) générant des **produits du second ordre** (ou produits quadratiques).
 - si on applique deux fréquences $F1$ et $F2$ à l'entrée d'un étage non linéaire, on trouvera en sortie :
 - **$F1$ et $F2$** (c'est normal pour un amplificateur),
 - **$2 \times F1$ et $2 \times F2$** (comme l'amplificateur à distorsion d'amplitude)
 - et les mélanges « classiques » **$F1 + F2$** et **$F1 - F2$** (ou $F2 - F1$).
- **Distorsion cubique**
 - un circuit amplificateur génère des distorsions cubiques (ou **distorsions du 3ème ordre**) lorsque, en plus des fréquences $F1$ et $F2$, on trouve en sortie des mélanges qui font intervenir trois fois les fréquences présentes à l'entrée :
 - **$3F1$ et $3F2$,**
 - **$2F1+F2$ et $2F2+F1$**
 - **$2F1-F2$ et $2F2-F1$**

Élimination grâce à un filtre passe bas en sortie

ces deux derniers mélanges sont difficiles à éliminer



Séries de progression sur Exam'1

Radio Club de la Haute Île
F6KFF / F6KGL
Port de Plaisance
7-92330 Noailly sur Mer

**Bienvenue sur
le cours de F6KGL**

Cette vidéo enregistrée en live porte sur

**Technique
Chapitre 7 – Première partie**

Les amplificateurs Radio Fréquences (RF)

Ce document (PDF), le fichier audio (MP3) et les liens des vidéos (Youtube) sont disponibles sur la page <http://f6kgl-f6kff.fr/lespodcasts/>

15) Les amplificateurs Radio Fréquences (RF), séance enregistrée le 28/04/2023

Lien de la vidéo YOUTUBE : <https://youtu.be/KLJkXrN7uCE>

Lien de la vidéo YOUTUBE du résumé et des questions d'examen : <https://youtu.be/TP9ctyLZEIw>

Lien du fichier MP3 : <http://f6kgl.free.fr/mp3/Tech07-1.mp3>

Lien du fichier PDF : <http://f6kgl.free.fr/mp3/Tech07-1.pdf>

Série de progression n°77 sur Exam1 : <https://exam1.r-e-f.org/serie/P77> (amplificateurs Radio Fréquences)

Série de progression n°78 sur Exam1 : <https://exam1.r-e-f.org/serie/P78> (récapitulatif chapitres 5 à 7)

Série de progression n°79 sur Exam1 : <https://exam1.r-e-f.org/serie/P79> (récapitulatif total 1)

Série de progression n°80 sur Exam1 : <https://exam1.r-e-f.org/serie/P80> (récapitulatif total 2)

- Voyons ensemble deux séries dont la dernière reprend la totalité de la partie technique déjà vue :
 - <https://exam1.r-e-f.org/serie/P77>
 - <https://exam1.r-e-f.org/serie/P79>
- *Entraînez vous en solo avec les séries 78 (chapitres 5 à 7) et 80 (partie technique déjà vue) !*

Radio-Club de la Haute Île



F5KFF / F6KGL

Port de Plaisance

F-93330 Neuilly sur Marne



La séance de bachotage

était animée par F6GPX Jean Luc

Bon week-end à tous et à la semaine prochaine !

**Retrouvez-nous tous les vendredis soir sur
notre serveur Discord <http://discord.gg/t69nEpt>**

Tous les renseignements sur ces séances et d'autres documents sont disponibles sur notre site Internet, onglet "*Les cours*" puis "*Certificat Radioamateur*"

f6kgl.f5kff@free.fr

<https://www.f6kgl-f5kff.fr>

Les documents de notre site Internet sont mis à disposition selon les termes de la
Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

