

Radio-Club de la Haute Île



F5KFF / F6KGL

Port de Plaisance  
F-93330 Neuilly sur Marne



DISCORD

# Bienvenue sur le Discord de F6KGL/F5KFF

La séance de ce soir porte sur

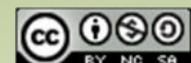
Technique

## 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](http://f6kgl.f5kff.free.fr/cours_radio.pdf) ►



ou la vidéo et le PDF disponibles sur la page :

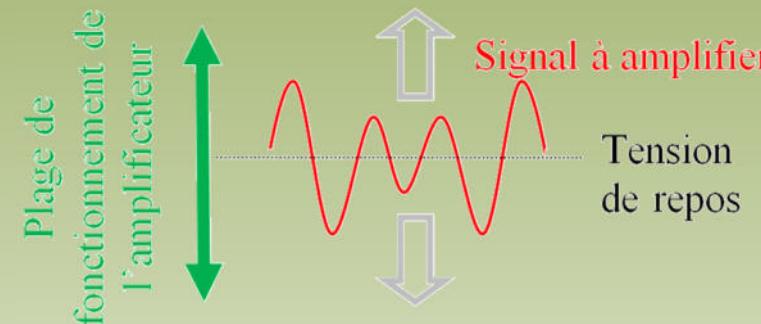
◀ <https://f6kgl-f5kff.fr/lespodcasts/>

*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/>*

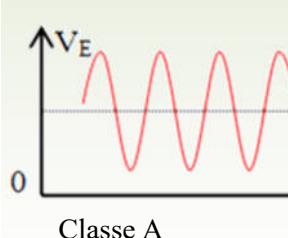


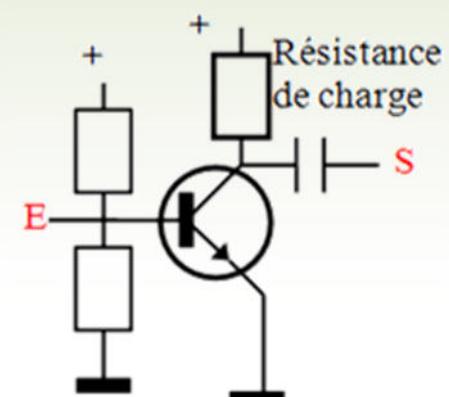
## 7-1) classes d'amplification

- 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 :**

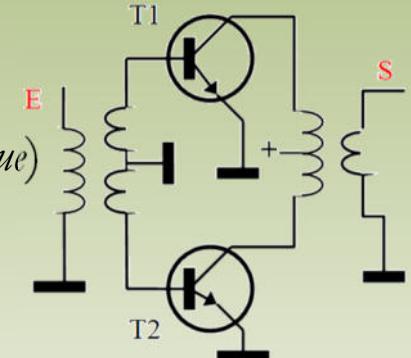
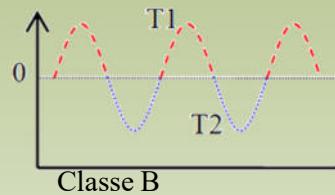
- 
- la tension de repos **au milieu** de la plage de fonctionnement
  - montage linéaire et très courant
  - rendement faible (*50% maxi théorique, 30% en pratique*)
  - *le déphasage du signal de 180° est dû au montage en émetteur commun (et non pas à la classe d'amplification)*



## 7-1) classes d'amplification

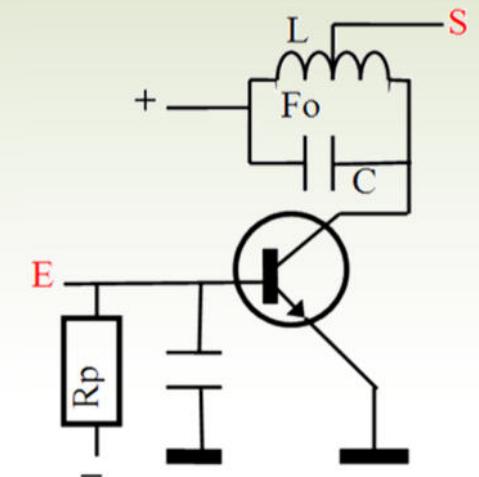
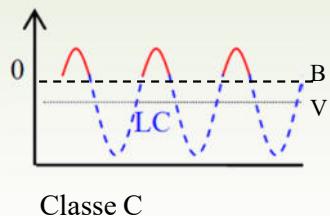
- **Classe B**

- 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 appairés et/ou complémentaires (PNP/NPN)



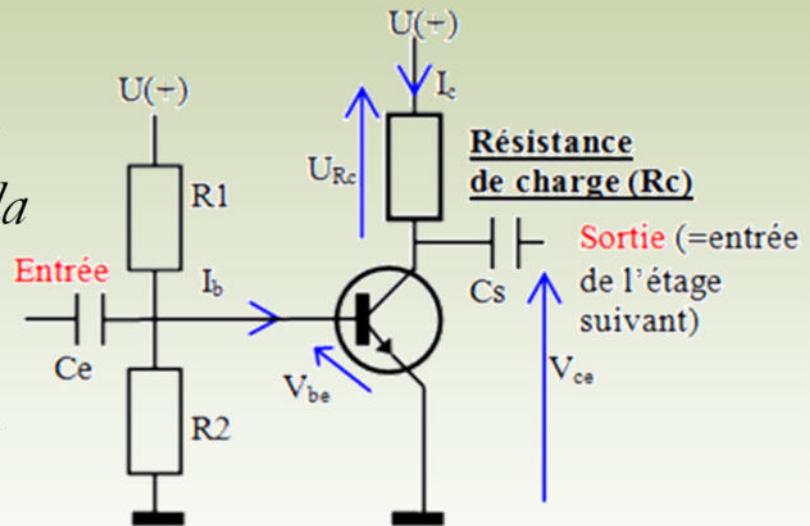
- **Classe C**

- 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 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.*



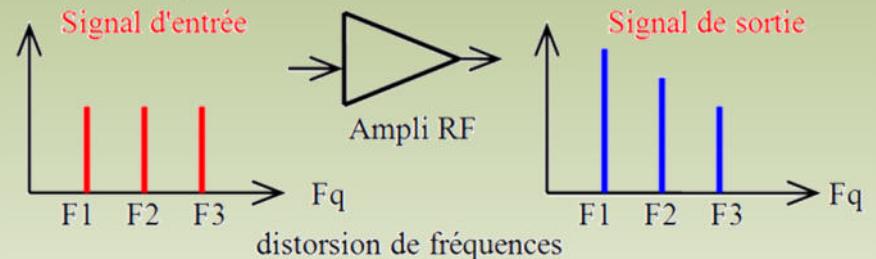
## 7-4) amplificateur RF (radio fréquences)



- 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**

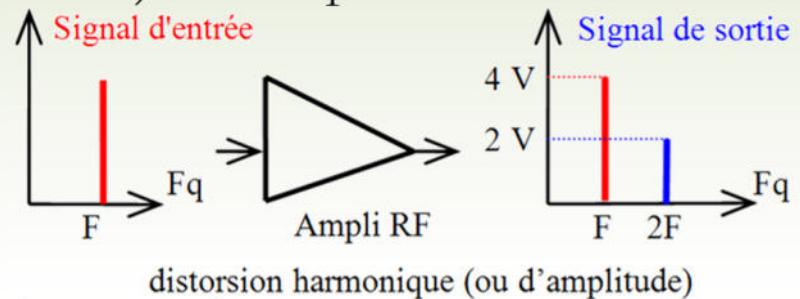
- ce type de distorsion ne génère pas trop de problèmes sauf si les fréquences sont proches*



- 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*)

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



## 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  $F_1$  et  $F_2$  à l'entrée d'un étage non linéaire, on trouvera en sortie :
    - **$F_1$  et  $F_2$**  (c'est normal pour un amplificateur),
    - **$2 \times F_1$  et  $2 \times F_2$**  (comme l'amplificateur à distorsion d'amplitude)
    - et les mélanges « classiques »  **$F_1 + F_2$**  et  **$F_1 - F_2$**  (ou  $F_2 - F_1$ ).
- **Distorsion cubique**
  - un circuit amplificateur génère des distorsions cubiques (ou **distorsions du 3ème ordre**) lorsque, en plus des fréquences  $F_1$  et  $F_2$ , on trouve en sortie des mélanges qui font intervenir trois fois les fréquences présentes à l'entrée :
    - **$3F_1$  et  $3F_2$ ,**
    - **$2F_1+F_2$  et  $2F_2+F_1$**
    - **$2F_1-F_2$  et  $2F_2-F_1$**

*Élimination grâce à un filtre passe bas en sortie*

*ces deux derniers mélanges sont difficiles à éliminer*



# Séries de progression sur Exam'1

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-f5kff.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



**DISCORD**

# 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/>*

