

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 6 Les transistors

Ce document a servi pour la séance enregistrée le **22/03/2024**  
sur notre serveur Discord <http://discord.gg/t69nEpt>.

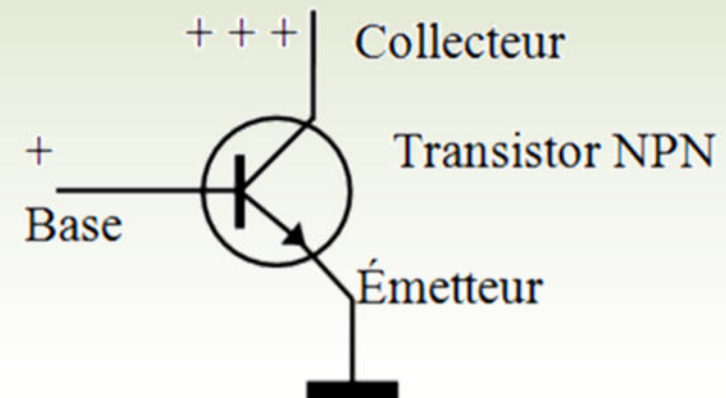
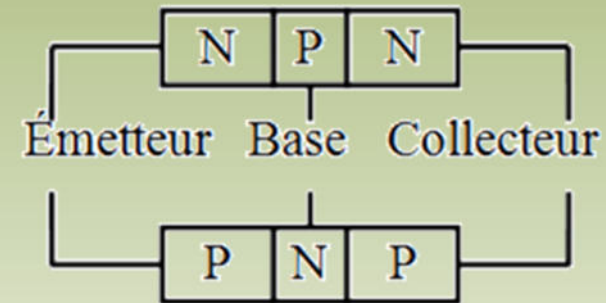
Le lien de la vidéo est disponible sur <https://f6kgl-f5kff.fr/lespodcasts/>

*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/>*



## 6-1) transistors

- Un **transistor** (bipolaire ou jonction) est composé
  - d'un **émetteur**
    - repéré par la **flèche**
  - d'une **base**
    - trait** vertical
  - d'un **collecteur**
    - sans repère (*masse des boîtiers métalliques*)
- Deux types : **NPN** ou **PNP**
  - différencié par la **flèche**
    - PNP** : **P**énètre
      - émetteur relié au +
    - NPN** : **N**e **P**énètre pas
      - émetteur relié au –
      - les NPN sont les plus courants.
  - la flèche indique le sens du courant dans le transistor.



## 6-2) gain des transistors

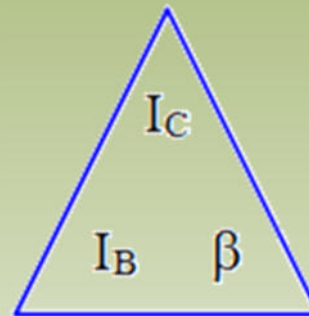
- Le **courant collecteur est fonction du courant de base** :

- gain en courant =  $\beta$

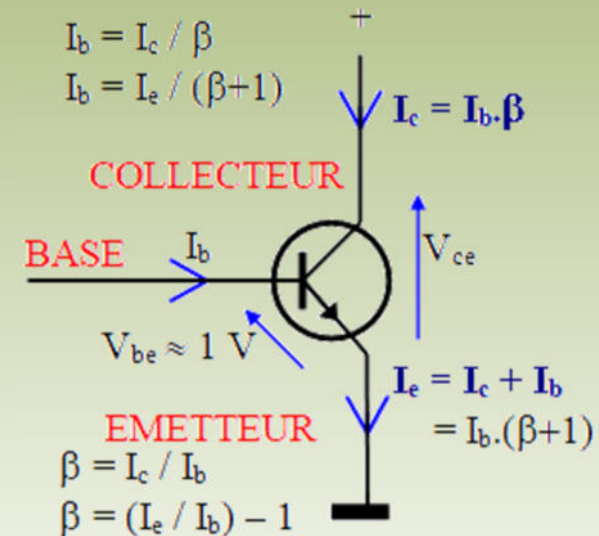
- $I_c = I_b \cdot \beta$

- D'autre part :

- $I_e = I_c + I_b$



- Triangle à utiliser comme pour la loi d'Ohm*

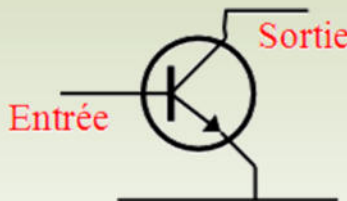
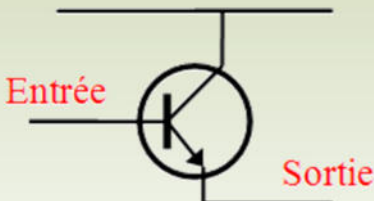
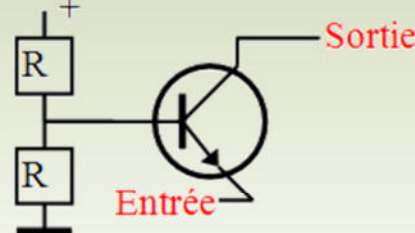


- Le gain est un coefficient donné pour du **courant continu** et pour une **température de 20°C**.

- le gain augmente avec la température
- le gain diminue lorsque la **fréquence** à amplifier augmente.
  - la **fréquence de coupure** est la fréquence pour laquelle le gain n'est plus que de 70% du gain initial en courant continu (à 20°C), ce qui correspond à une perte en puissance de 3 dB

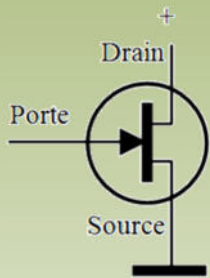
## 6-3) montages des transistors

- Trois montages fondamentaux existent et ont des caractéristiques spécifiques qu'il faut connaître :
  - montages (*sur la broche « commune », il n'y a ni entrée ni sortie*) :
    - Émetteur commun (le plus courant)
    - Collecteur commun
    - Base commune (peu utilisé)

Montage	Émetteur commun	Collecteur commun	Base commune
Schémas			
Caractéristiques :			
<u>Gain</u> en intensité	$I_c = I_b \cdot \beta$ , Gain = $\beta$	$I_e = I_b \cdot (\beta + 1)$ , Gain = $\beta + 1$	$I_c \approx I_e$ , Gain = $\beta / (\beta + 1) < 1$
en tension	Moyen	Pas de gain ( $< 1$ )	Élevé
<u>Z Entrée / Sortie</u>	Moyenne / Élevée	Élevée / Basse	Basse / Très élevée
<u>Déphasage</u>	$180^\circ$ (signal inversé)	Pas de déphasage	Pas de déphasage

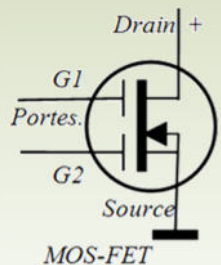
## 6-4) transistors FET

- Les transistors FET (Field Effect Transistor en anglais ou TEC, transistor à effet de champ) s'apparentent plus aux tubes thermoïoniques qu'aux transistors jonction.

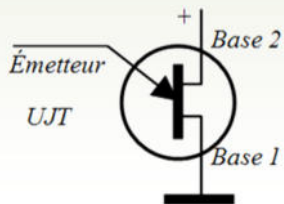


- l'entrée s'appelle la source, la sortie s'appelle le drain,
- la commande se nomme la porte (gate en anglais)
- on ne parle pas de gain mais de pente ( $= I_d / V_g$ )

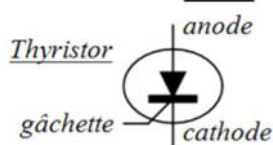
- *D'autres transistors existent mais ne sont pas au programme :*



- les MOS-FET possèdent souvent deux portes : *G1 est la porte de commande où le signal d'entrée est appliqué, la tension de G2 définit la pente du montage. A la différence des FET à jonction, la tension de commande des portes est positive par rapport à la source.*



- le transistor unijonction (UJT) est composé d'un émetteur sur lequel est appliqué le signal d'entrée et de deux bases.



- le thyristor est composé d'une anode, d'une cathode et d'une gâchette et est utilisé en courant continu (interrupteur).
- un triac est composé de deux thyristors montés tête-bêche.



## 6-5 et 6-6) les tubes thermoïoniques

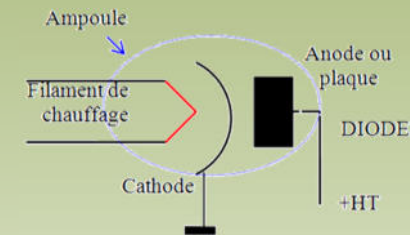
- Les diodes ont été les premiers tubes mis au point : dans une ampoule en verre ou en céramique, dans laquelle on a fait le vide, se trouve deux électrodes :

- la cathode constituée d'un fil chauffé par un filament

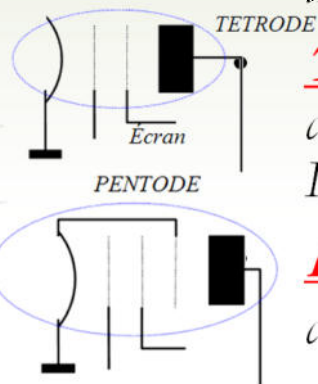
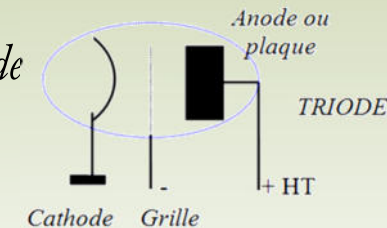
- la température élevée de la cathode génère des électrons.

- les électrons sont récupérés sur l'anode, ou plaque, lorsque sa tension est positive par rapport à la cathode.

- le courant cathode > anode est fonction de la tension de l'anode



- Triode : l'intensité plaque varie en insérant entre anode et cathode une grille de commande, alimentée négativement par rapport à la cathode. Plus la tension grille ( $V_g$ ) est négative, plus le courant plaque ( $I_p$ ) est faible car les électrons refusent de passer à travers la grille et sont repoussés par celle-ci.



Tétrode : en augmentant la fréquence du courant amplifié par le tube, des effets capacitifs entre grille et plaque nuisent au bon fonctionnement du circuit (auto-oscillation). Pour éviter ce phénomène, une électrode est insérée entre grille et plaque : l'écran.

Pentode : une troisième grille est ajoutée, la suppresseuse. Sans cette grille reliée à la cathode, le choc des électrons sur la plaque les fait rebondir et retournent sur l'écran.



## Séries de progression sur Exam'1

Radio Club de la Haute Île

 **Bienvenue sur le cours de F6KGL**

**FSKFF / F6KGL**  
Port de Plaisance  
F-93230 Suresny sur Merne

Cette vidéo enregistrée en live porte sur

**Technique**  
**Chapitre 6**

**Les transistors**

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

### 14) Les transistors, séance enregistrée le 24/03/2023

Lien de la vidéo YOUTUBE : <https://youtu.be/N5m9to5pIag>

Lien de la vidéo YOUTUBE du résumé et des questions d'examen : <https://youtu.be/r-wZnOywV2s>

Lien du fichier MP3 : <http://f6kgl.free.fr/mp3/Tech06.mp3>

Lien du fichier PDF : <http://f6kgl.free.fr/mp3/Tech06.pdf>

Série de progression n°73 sur Exam1 : <https://exam1.r-e-f.org/serie/P73> (transistors)

Série de progression n°74 sur Exam1 : <https://exam1.r-e-f.org/serie/P74> (récapitulatif chapitres 5 et 6)

Série de progression n°75 sur Exam1 : <https://exam1.r-e-f.org/serie/P75> (récapitulatif total 1)

Série de progression n°76 sur Exam1 : <https://exam1.r-e-f.org/serie/P76> (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/P73>
  - <https://exam1.r-e-f.org/serie/P75>
- *Entraînez vous en solo avec les séries 74 (chapitres 5 et 6) et 76 (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](mailto: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/>

