

# MP22 : Amplification de signaux

Armel JOUAN, Géraud DUPUY

June 6, 2021

## Introduction

Manip micro into oscillo into haut-parleur. Montrer qu'on a pas de voix qui en sort.

## 1 Amplification de tension: Amplificateur non inverseur [2], [5]

### Matériel

- Plaquette AOP (cf [5])
- Résistance de précision 1 k $\Omega$
- Alim +15/-15V
- GBF
- Oscillo

### Mise en place

- Réaliser un montage d'amplificateur non inverseur
- Mesurer le gain
- Vérifier qu'on a bien la valeur attendue  $G = 1 + \frac{R_2}{R_1}$
- Faire une TF de réponse impulsionnelle (durée du pulse 0.5  $\mu$ s et durée d'acquisition 50 )
- Trouver la fréquence de coupure
- Répéter pour différents gains

## Exploitation

- Tracer le produit gain bande (typiquement régression linéaire  $A_0 = f(1/f_c)$ , montrer qu'il est constant. En déduire l'équilibre entre les deux (compromis gain-sélectivité)
- Tracer la bande passante en fonction du gain, en déduire le gain maximal pour bien traduire un signal sonore (déduire la valeur du gain max pour  $f_c = 20$  kHz)
- On peut aussi montrer les problèmes de saturation quand on est en fonctionnement non linéaire (tension de sortie supérieure à 15V).

**Transition : test micro into AOP into HP : on n'a toujours pas de son, il faut donc réaliser une amplification de courant.**

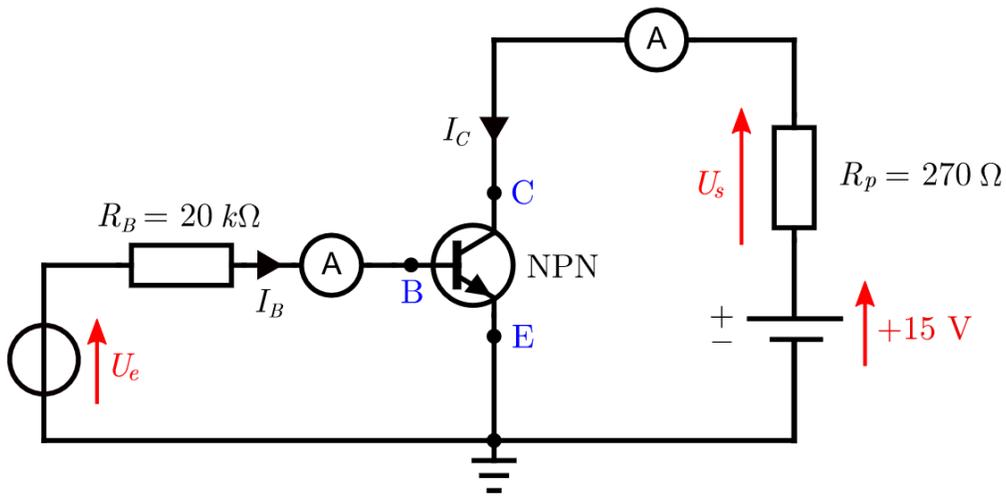
## 2 Amplification de courant: Transistor NPN [1] p65

### Matériel

- Jonction NPN et plaquette
- Résistances ( $R_b = 20\text{k}\Omega$ ,  $R = 270 \Omega$ )
- Alim stabilisée double pouvant aller jusqu'à 30V
- GBF
- Oscillo
- Sonde différentielle
- 2 Ampèremètres

### Mise en place

- Faire les branchements de la maquette
- Avec une alim continue, tracer la caractéristique  $I_c(I_b)$  en faisant varier la tension d'entrée (donc le courant)
- (On peut représenter possiblement à l'oscillo en XY cette caractéristique, pour ça, on prends la sonde diff, et on prends en X la tension sur la resistance  $R_B$  et en Y la tension sur la resistance  $R_P$ . Activer la persistance en XY, et faire varier  $U_e$ , qui va faire varier  $I_b$  et obtenir  $I_c(I_b)$ , montrer les différents régimes)



- (On peut aussi tracer la caractéristique  $I_C(V_{CE})$ , Pour cela on met le X aux bornes CE du transistor, et les bornes de la résistances. Pour différentes valeurs de  $U_e$  fixes, montrer qu'en variant la tension de polarisation de l'alim, on passe par une zone de saturation et une zone linéaire pour  $I_C$ . Possible de tracer un réseau de courbes)
- Faire passer un signal sinusoïdal en  $U_e$ , visualiser  $U_e$  et  $U_s$ , voir qu'on ne garde que les courants positifs.
- Pour expliquer ça, on peut tracer  $I_C(V_{BE})$  ou  $I_b(V_{BE})$ . Pour cela on reprends les sondes diff, et on mesure en XY avec X aux bornes BE du transistor et Y aux bornes d'une des deux résistances (plutôt  $R_b$ ). On active la persistance, et on fais varier  $U_e$  pour voir qu'on a la caractéristique d'une diode, ce qui explique la distorsion du signal.

## Exploitation

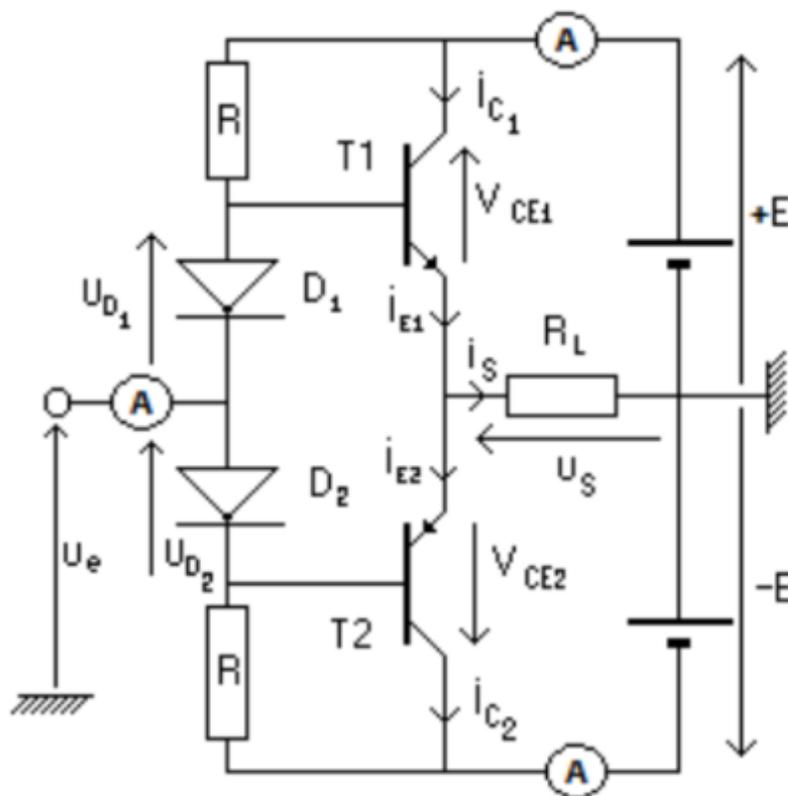
- Obtenir de la courbe  $I_C-I_b$  (mesurés à l'ampèremètre) le coeff directeur d'amplification (de l'ordre de 60-70). Observer la saturation. (on peut l'obtenir avec le mode XY de l'oscillo)
- Tracer la caractéristique  $I_C(V_{BE})$ , mettre en évidence le seuil.
- Montrer qu'on doit utiliser un autre type de montage pour garder le signal d'entrée intact (typiquement un signal sinusoïdal) : montrer la distorsion.

### 3 Montage Push-Pull de type B [1] p.131, [3], [4]

#### Matériel

- Plaquette push-pull et sa boîte
- Résistance de charge de  $5\ \Omega$
- 2 Résistances de polarisation de  $1\ k\Omega$
- Deux diodes
- Un PNP et un NPN
- 3 multimètre de tables (au moins un pour le GBF, les autres peuvent être portable)
- Alim double réglable en tension.

#### Mise en place



- Faire les branchement du [1] p.131 et du [3]
- Se placer en sinusoidal forcé
- Mesurer les courants moyens de part et d'autre de l'alim
- Mesurer la tension de la résistance de charge
- Faire ça pour différentes tensions d'entrée

## Exploitation

- Calculer la puissance injectée  $P_{in} = 15V(I_{pos,moy} + I_{neg,moy})$
- Calculer la puissance délivrée  $P_{out} = \frac{V_{out,RMS}^2}{R}$
- En déduire le rendement en fonction de la tension d'entrée. Conclure que le rendement augmente vite avec cette dernière
- Montrer le phénomène de saturation qui limite le rendement : compromis.
- Finir en branchant l'AO ampli en entrée et le micro en sortie.
- FAITES DU BRUIT !

## Conclusion

Faire ressortir la notion de compromis rencontrée à chaque étape avec les limites des composés : l'amplification se fait finalement sur une certaine plage de tension/fréquence d'entrée.

## Biblio

- 1 Duffait, Expériences électroniques
- 2 Précis Electronique PSI, Bréal, chap 3
- 3 Poly de JBD sur le Push-Pull :  
"Etude\_dun\_amplificateur\_de\_type\_push\_pull.pdf"
- 4 Résumé de Joseph sur le push-pull
- 5 TP de L3 n°1 p.41 pour les branchements de l'AO
- 6 CR MP22 Joseph (photo branchements push-pull)