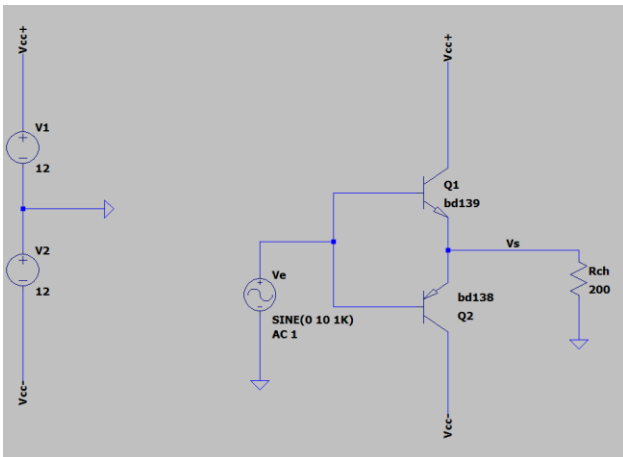


TP4 – Partie 1

1.4. Vérification en simulation des courants push-pull



12/ $I_s = f(V_e)$

On a une droite linéaire entre -60mA et 60mA en dehors de l'intervalle [-0,2V ; 0,2V].

Elle est symétrique par rapport à l'origine.

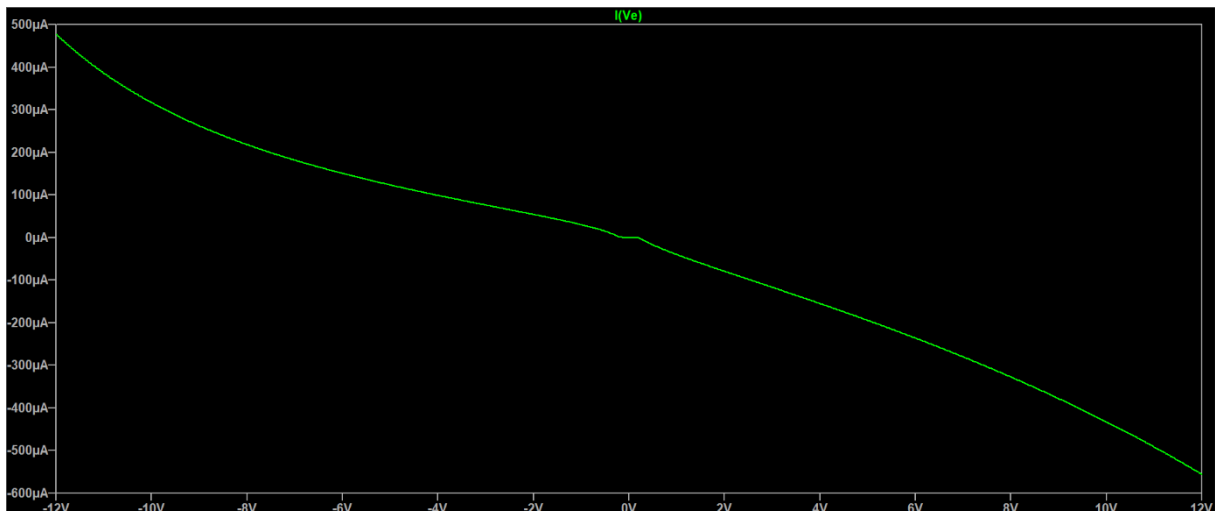
En effet, dans cet intervalle, les deux transistors sont bloqués donc il n'y a pas de courant en sortie.



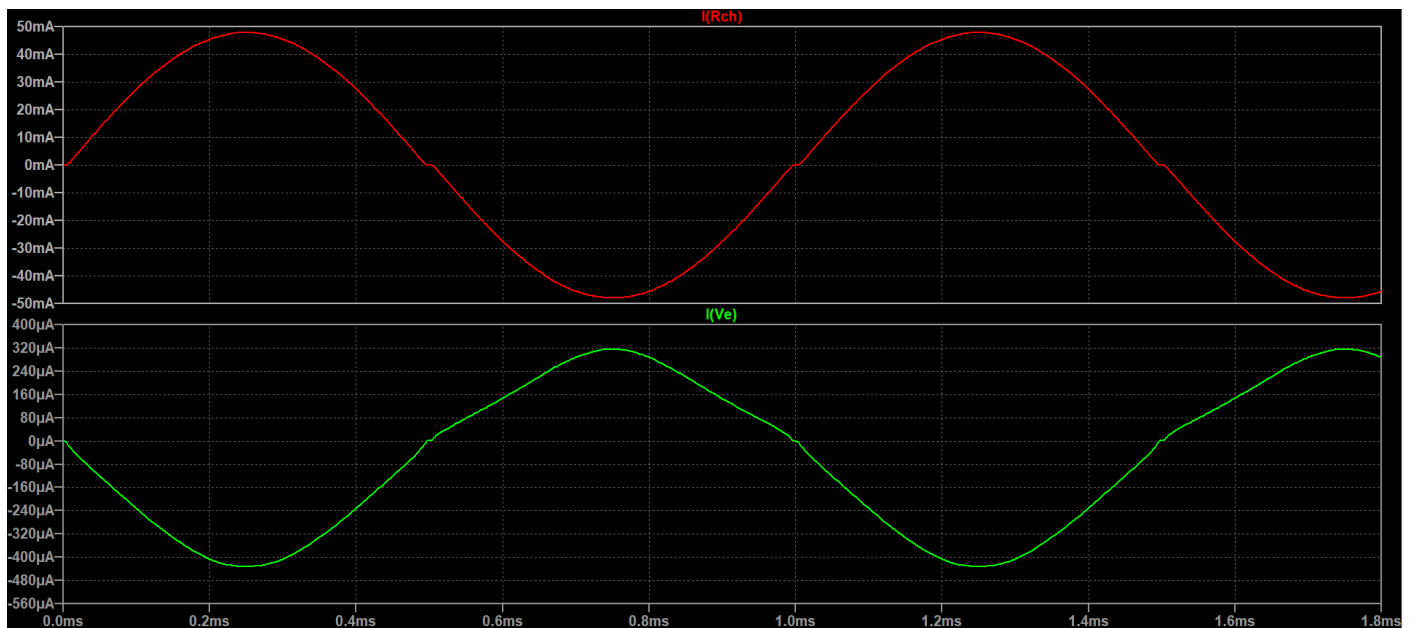
13/ $I_e = f(V_e)$.

On a une courbe à symétrie par rapport à l'origine.

De même, on a une constante sur [-0,2V ; 0,2V] pour les mêmes raisons.



14/ De même en transitoire.



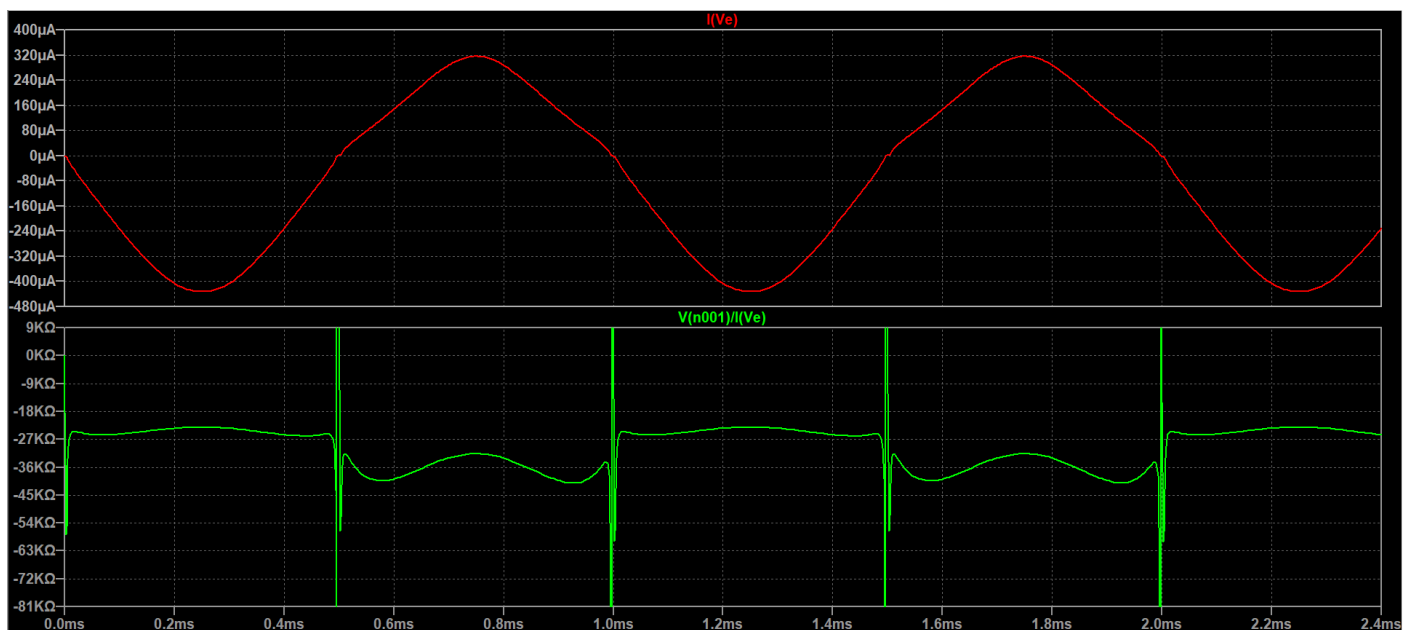
On observe que les deux intensités sont en opposition de phase.

On a de nouveaux des constantes à 0mA et sur des intervalles de 0,4V.

On observe aussi une amplification en courant conséquente entre les I_s et I_e :

$$I_s = 95,885 \text{ mA}_{pp} \quad I_e = 747 \mu\text{A}_{pp} \quad \rightarrow \quad A = 128,4$$

15/ $R_{in} = V_e / I_e$ en vert I_e en rouge

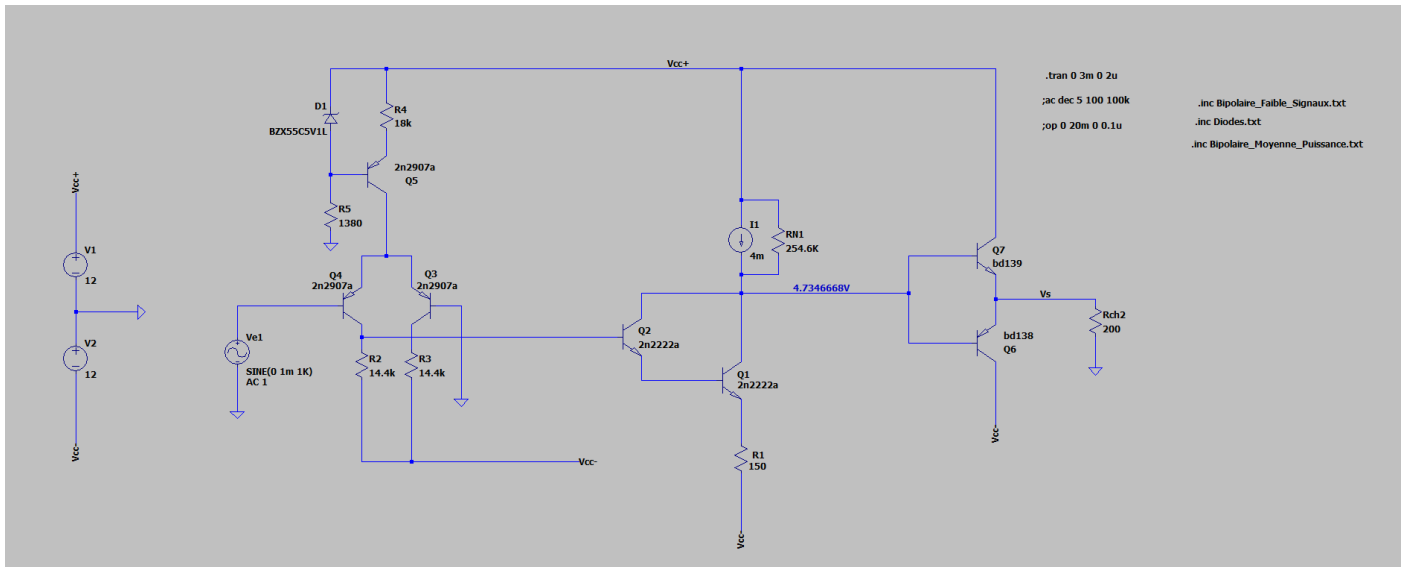


On observe que R_{in} n'est pas constante ni même linéaire. Quand $I_e = 0$, on a bien R_{in} qui tend vers l'infini. On peut donc dire que ce montage ne se comporte pas comme une résistance.

16/ On a un montage non linéaire, notamment à cause de la zone morte et de la distorsion de croisement. On ne peut donc pas faire de schéma équivalent dynamique.

17/ Cet étage est un amplificateur de courant.

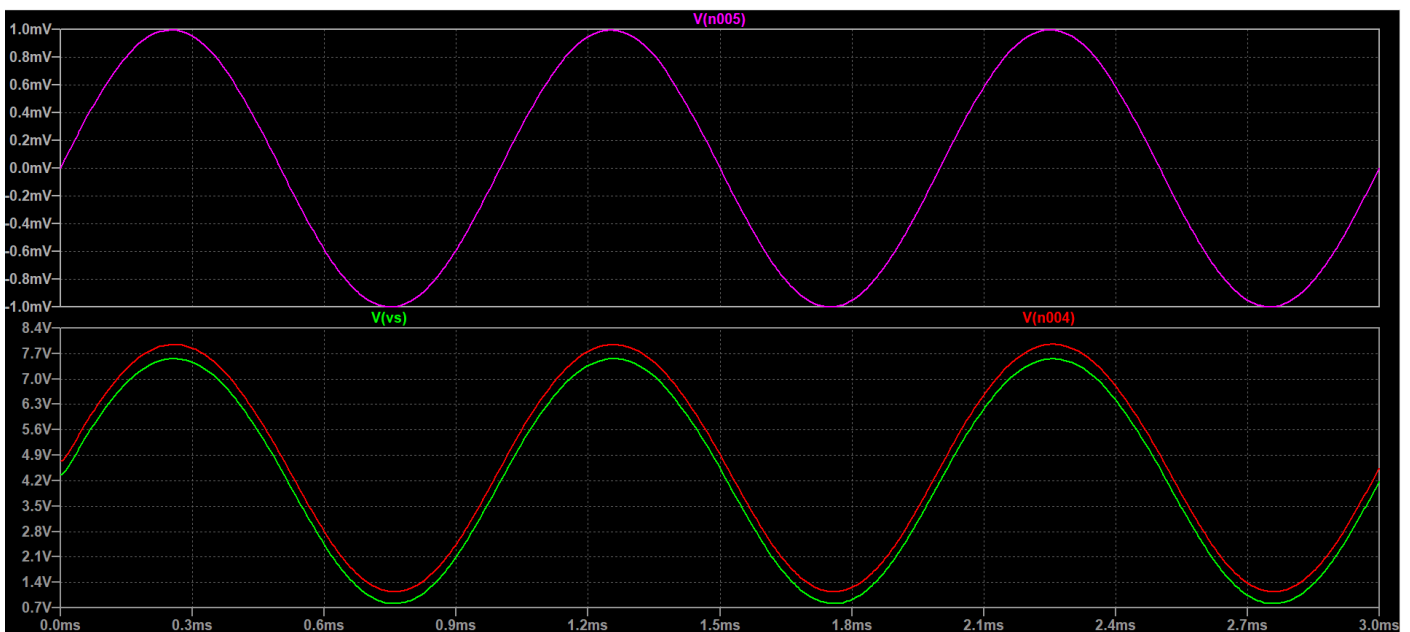
18/ Schéma complet



Ve en violet.

Tension de sortie de l'émetteur commun en rouge.

Tension de sortie du push-pull en vert.



$$V_s = 6,74 V_{pp}$$

$$V_e = 2mV_{pp}$$

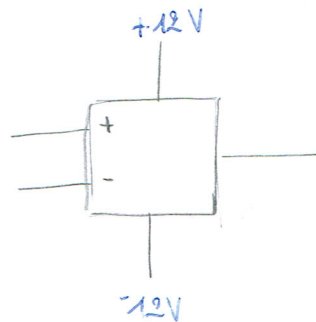


$$A_v = 3370$$

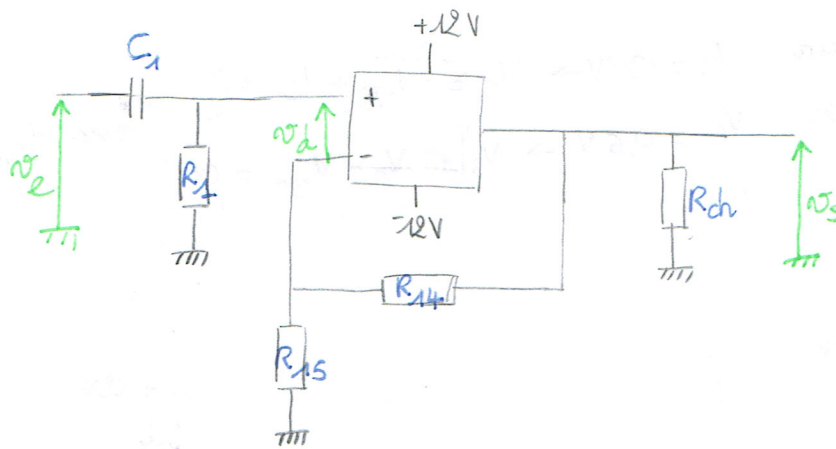
On a quand même doublé le gain par rapport à l'étage émetteur commun seul. Ceci est sûrement dû au fait que la résistance de charge prise auparavant ne correspondait pas exactement à la réalité.

En effet, on observe déjà sur le schéma complet que la tension de sortie de l'émetteur commun a doublé par rapport à celle que l'on observait au TP3 (environ 2,07V au TP3).

Partie 2 = Etude de la stabilité de l'ensemble en vue d'une contre réaction.



⇒ on a réalisé un AOP.



$$R_1 = 1k\Omega$$

$$R_{15} = 1k\Omega$$

$$R_{ch} = 200\Omega$$

$$C_1 = 47\mu F$$

$$V_{e,eff} = 770mV$$

$$V_s = 20V_{pp}$$

2.1. Analyse théorique.

1/ on a un amplificateur non inverseur :

$$T = \frac{v_s}{v_e} = 1 + \frac{R_{14}}{R_{15}}$$

si on ne considère pas C_1 et R_1 .
car on néglige C_1 devant R_1 .
($j\omega C_1 \ll R_1$)

$$* V_{eff} = V_{max} \times \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow V_{max} = \sqrt{2} V_{eff}$$

$$\Rightarrow \hat{V}_e = \sqrt{2} \times 770 \cdot 10^{-3} = 1,09V$$

$$* \hat{V}_s = 10V$$

$$\Rightarrow R_{14} = \left[\frac{\hat{V}_s}{\hat{V}_e} - 1 \right] \times R_{15} = \left[\frac{10}{1,09} - 1 \right] \times 1000$$

$$R_{14} = 8,2k\Omega$$

TP4, suite

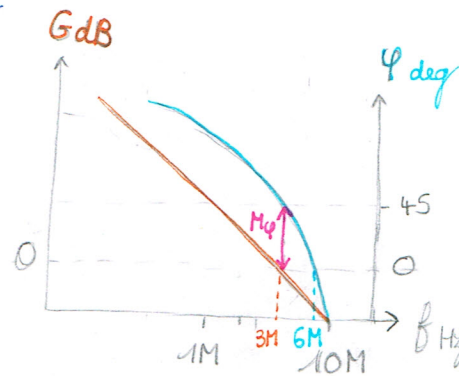
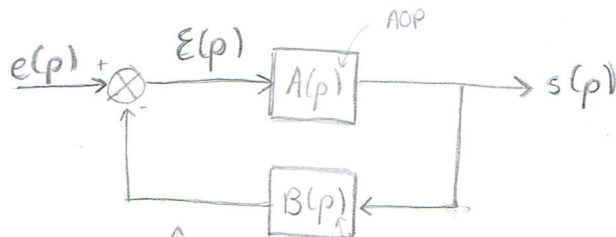
Partie 2, suite

2/ TL 071 \rightarrow vérifier que la marge de phase $> 45^\circ$.

* sur la datasheet du TL 071, on retrouve la courbe de la marge de gain et de la marge de phase.

* on se place à la fréquence à 0 dB $\rightarrow f = 3\text{MHz}$
et on trouve une $M_\phi = 45^\circ$.

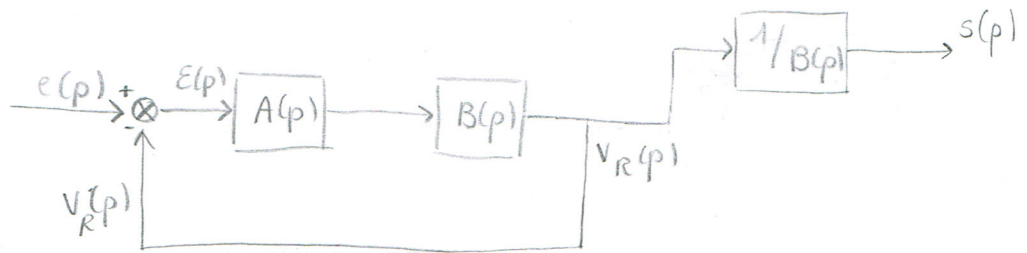
\Rightarrow le montage avec TL 071 est donc stable.



3/ Sur le graphique de la datasheet du TL 071, on observe que la marge de phase augmente avec l'amplification.

\sim l'amplification la plus préoccupante est donc $\times 1$.

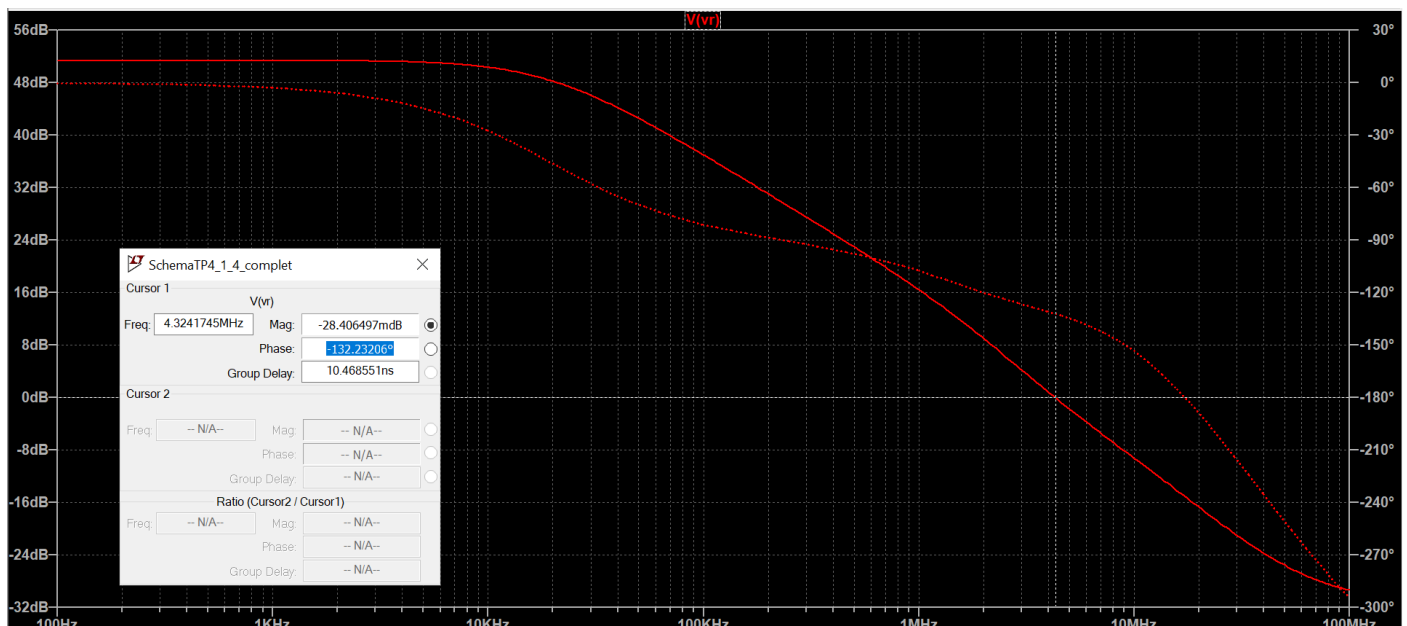
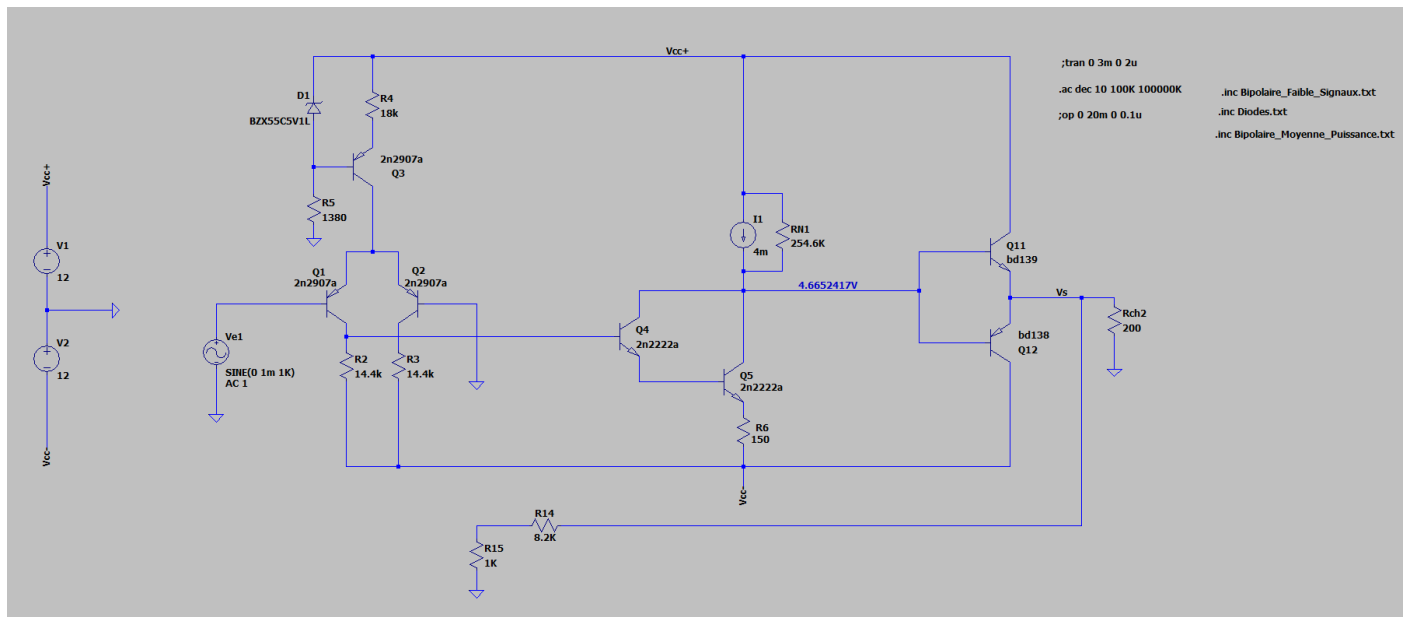
on peut aussi représenter le schéma comme ceci :



TP4 – Partie 2

2.2. Analyse en simulation

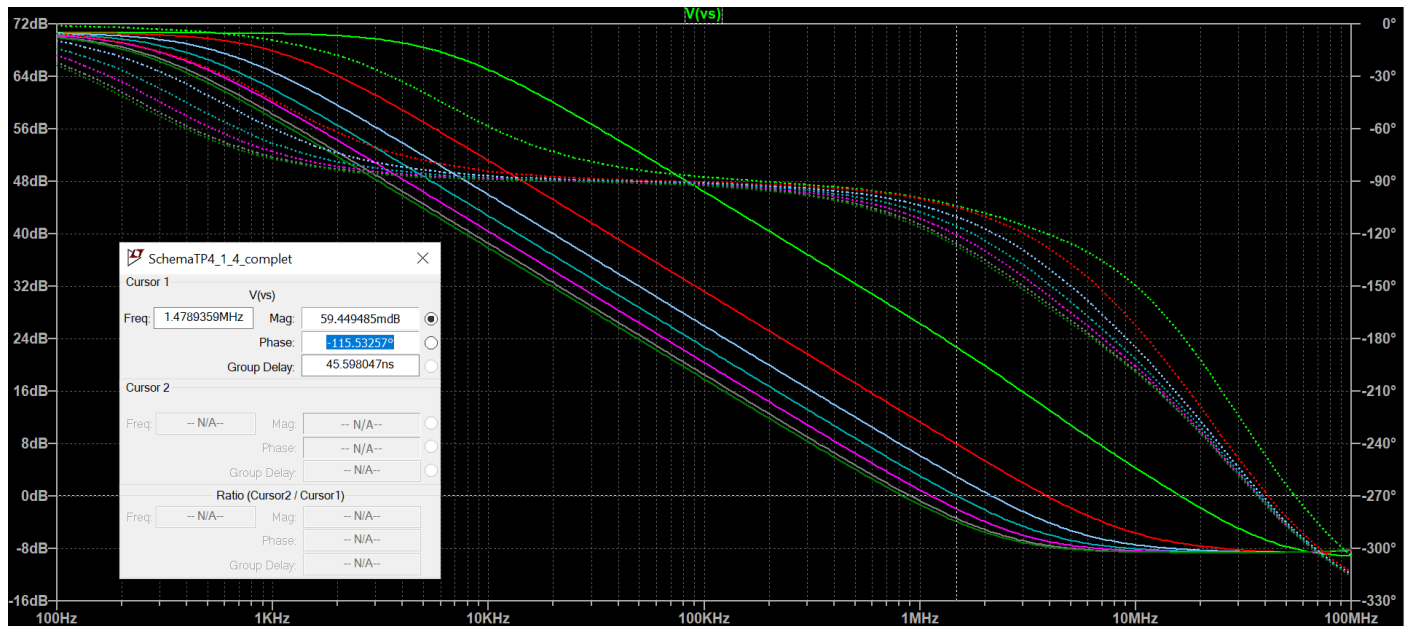
4/ Marge de phase avec la contre-réaction ouverte.



La phase à 0dB vaut -132°, nous avons donc une marge de phase de 48°. Le montage est donc stable mais nous n'avons une très grande « marge de manœuvre ».

6/ La commande *.step param C 10p 390p 70p* nous permet de simuler la présence d'une capacité entre 10pF et 390pF avec un pas de 70pF.

Vert : C = 10pF	Rouge : C = 80pF	Bleu : C = 150pF	Bleu-Vert : C = 220pF
Violet : C = 290pF	Gris : C = 360pF	Vert foncé : C = 390pF	



7/ On considère que la capacité à 150pF convient.

En effet, sa marge de phase de 65° est suffisante et permet de ne pas trop réduire bande passante de l'AOP. Elle représente donc un bon compromis.

De plus, la fréquence de transition du montage en boucle ouverte est du même ordre que la fréquence de coupure de la boucle fermée (environ 1MHz).