

$$R_N = \frac{V_S}{\tilde{i}_c} = r_{CE6} \left[1 + \frac{\beta R_7}{r_{BE6} + R_7} \right] + \frac{R_7 r_{BE6}}{R_7 + r_{BE6}}$$

* application numérique :

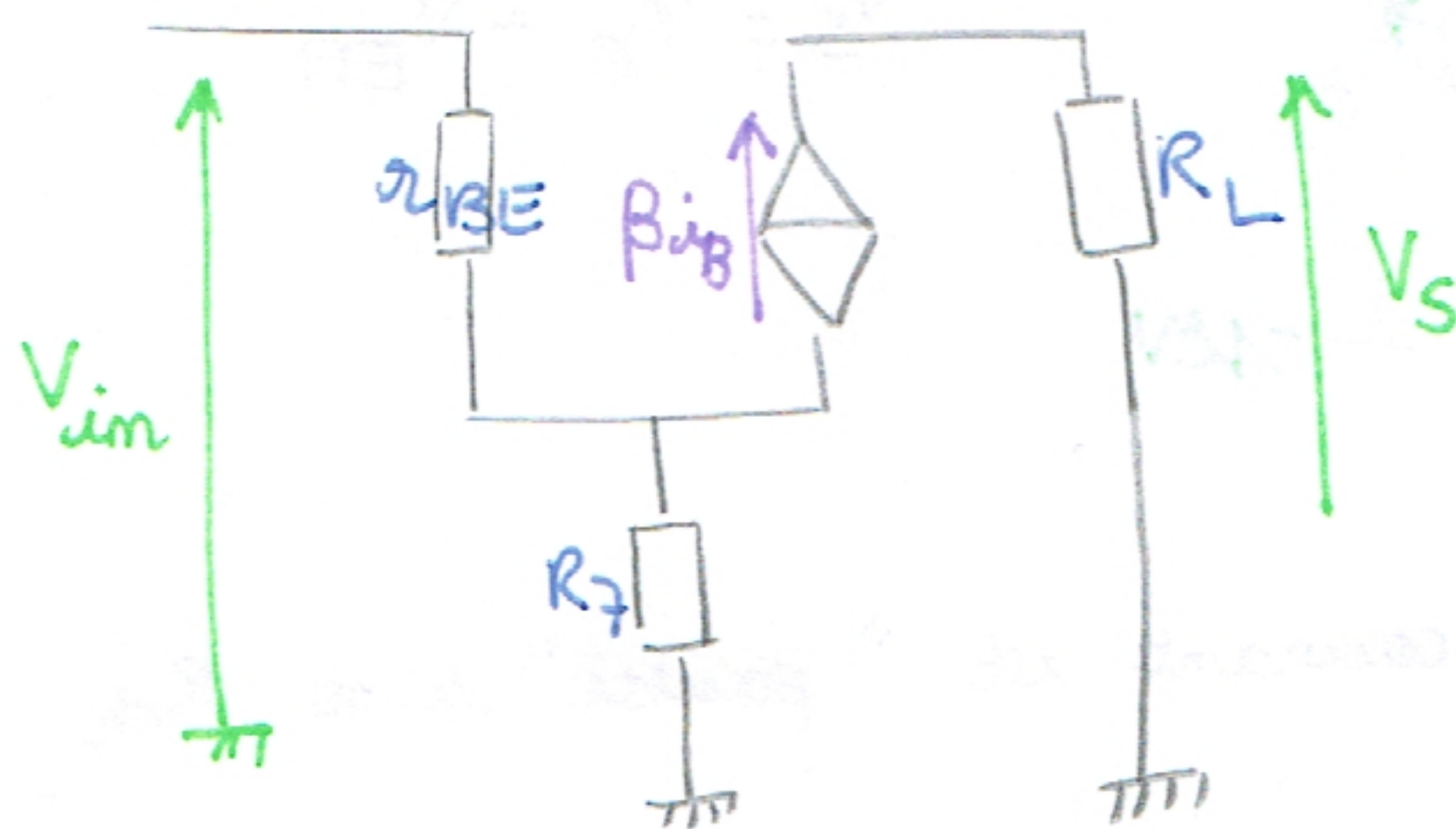
$$\rightarrow r_{CE6} = \frac{V_{early}}{I_0} = \frac{50}{4 \cdot 10^{-3}} = 12\,500 \, \Omega$$

$$\rightarrow r_{BE6} = \frac{U_T}{I_{B0}} = \frac{U_T}{I_0/\beta} = \frac{25 \cdot 10^{-3} \times 100}{4 \cdot 10^{-3}} = 625 \, \Omega$$

$$\Rightarrow R_N = 12\,500 \times \left(1 + \frac{100 \times 150}{625 + 150} \right) + \frac{150 \times 625}{150 + 625}$$

$$R_N = 254,6 \, k\Omega$$

$$4/ \quad A_V = \frac{V_S}{V_{im}}$$



$$* V_S = \beta i_B R_L$$

$$* V_{im} = r_{BE} i_B + (\beta + 1) R_7 i_B$$

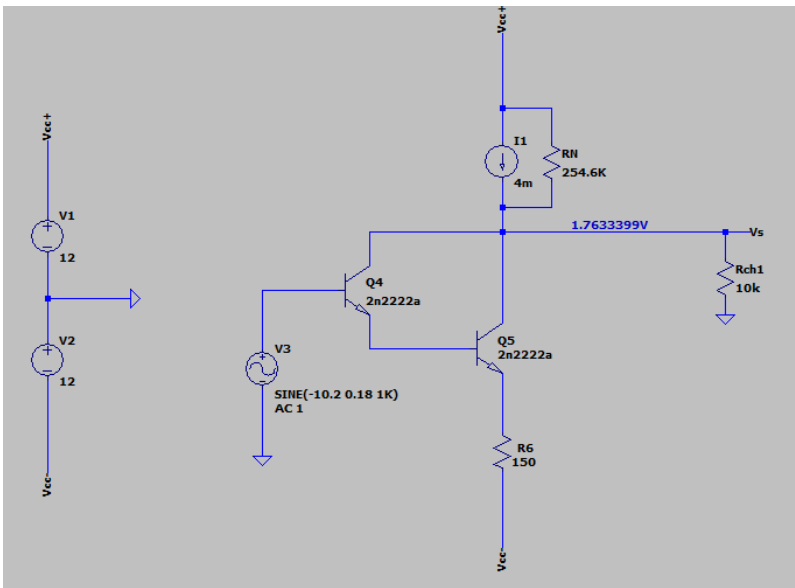
$$\Rightarrow A_V = \frac{\beta R_L}{r_{BE} + (\beta + 1) R_7} \approx \frac{R_L}{R_7} = \frac{10k}{150}$$

$$\Rightarrow A_V = 66,7$$

$$G_{dB} = 20 \log(1/66,7) = 36,48 \, dB$$

TP3 – Partie 3

3.2. Vérification en simulation

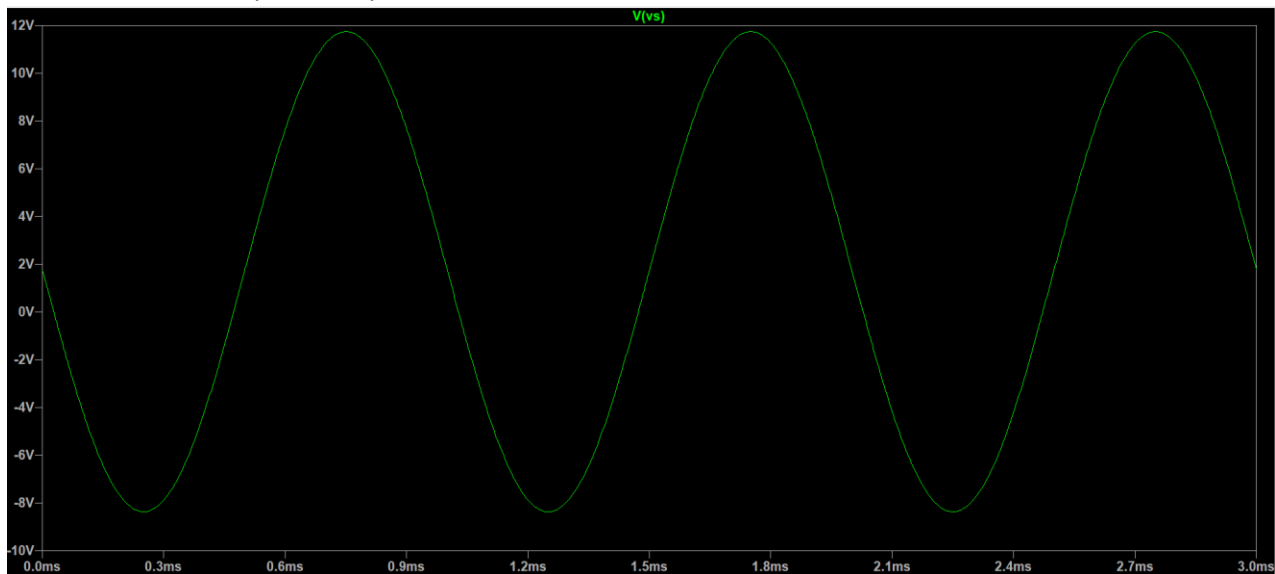


1/ On reprend $I_c = 4\text{mA}$ et $R_n = 254,6\text{k}\Omega$

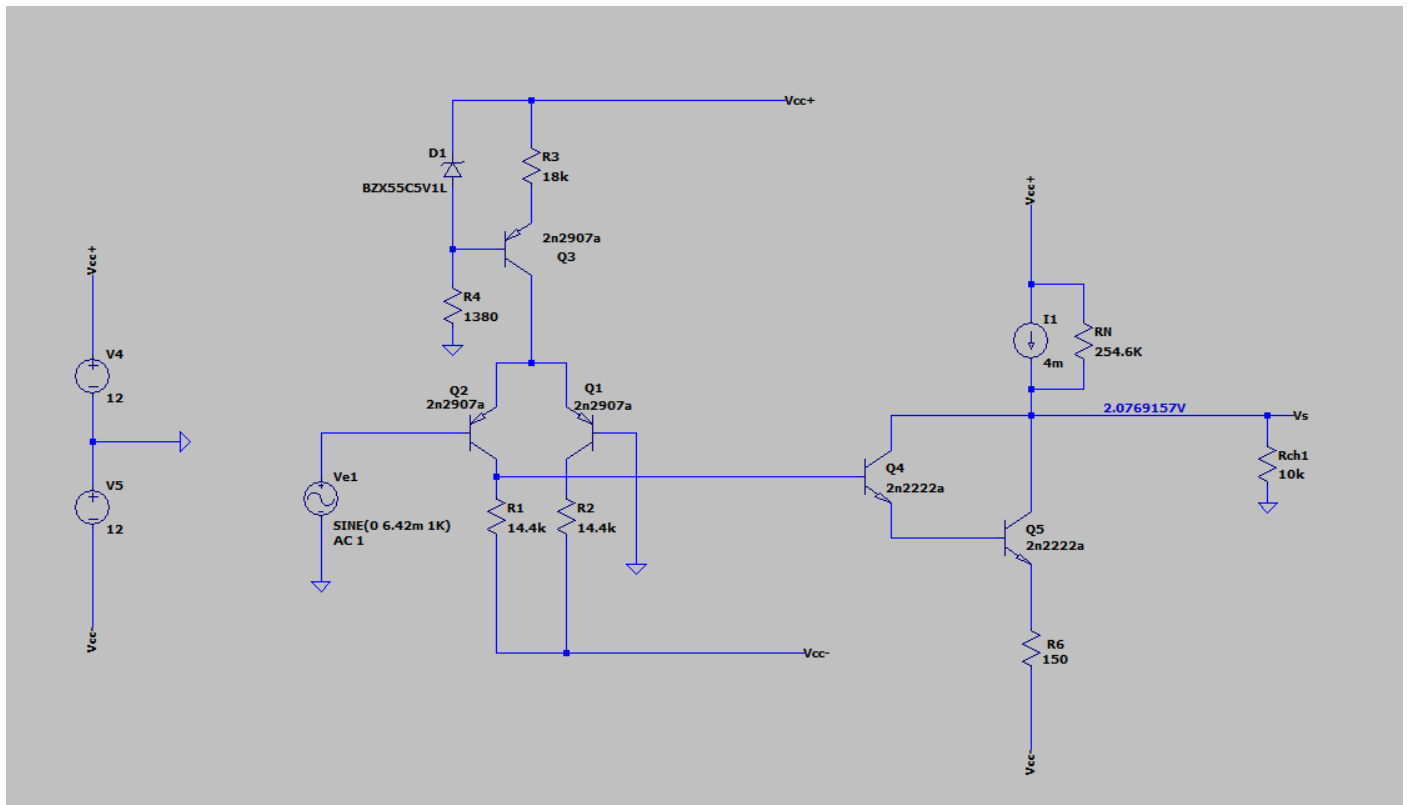
2/ On retrouve un gain d'environ 35 dB, ce qui correspond à ce qu'on a trouvé dans la théorie.

On trouve $A_v = 56$ environ.

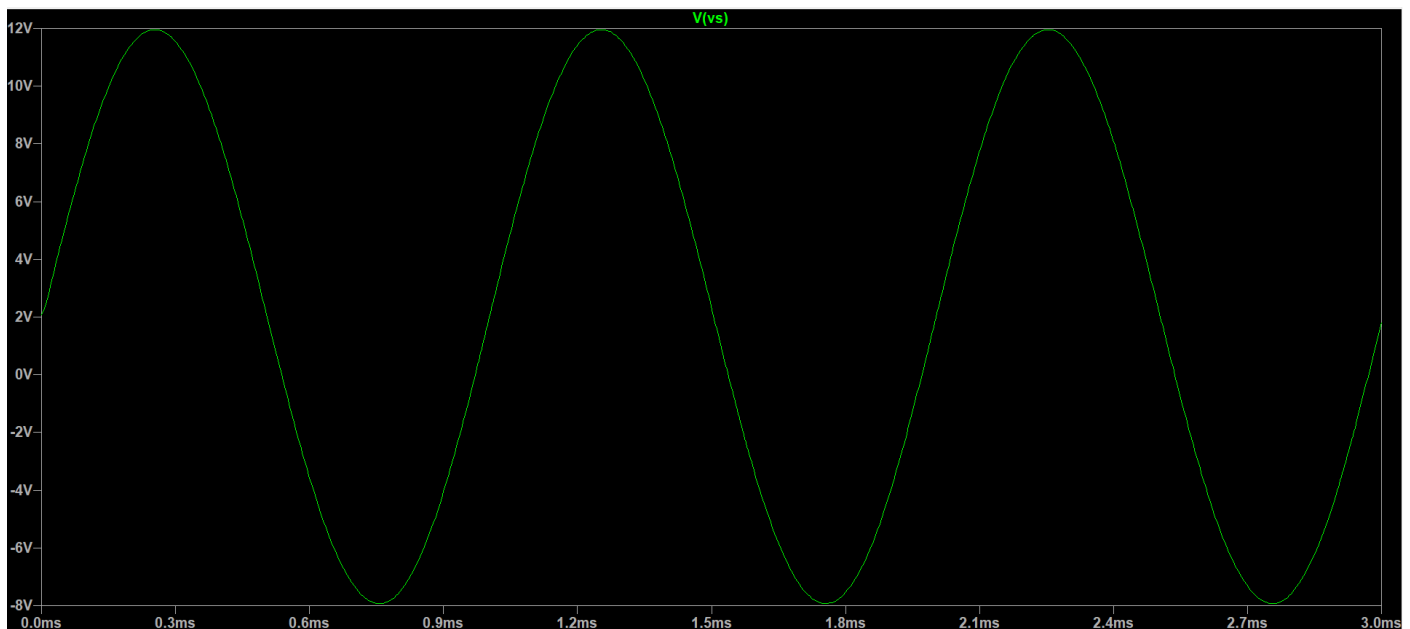
3/ Pour retrouver 20Vpp en sortie, on divise cette valeur par l'amplification pour retrouver l'amplitude de l'entrée. On trouve ainsi 0,18 pour l'amplitude de V_e .



4/ On trouve un Gain de 63,85 dB. Soit une amplification de 1558 (ce qui correspond bien au produit des amplifications des deux étages : $56 \cdot 28 = 1568$).

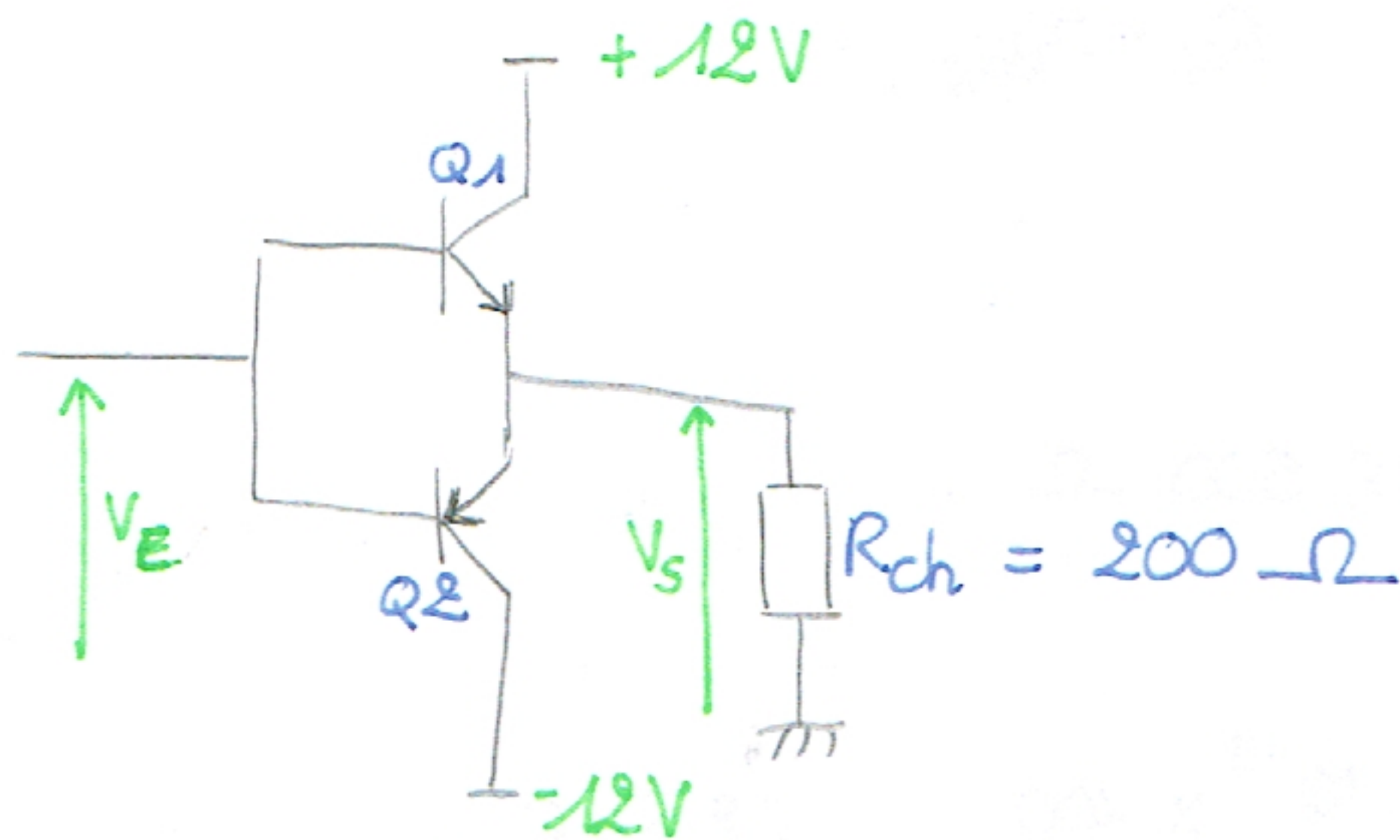


Comme précédemment, on souhaite avoir 20Vpp en sortie, on veut donc 6.42mV d'amplitude pour l'entrée. On obtient alors la figure suivante :



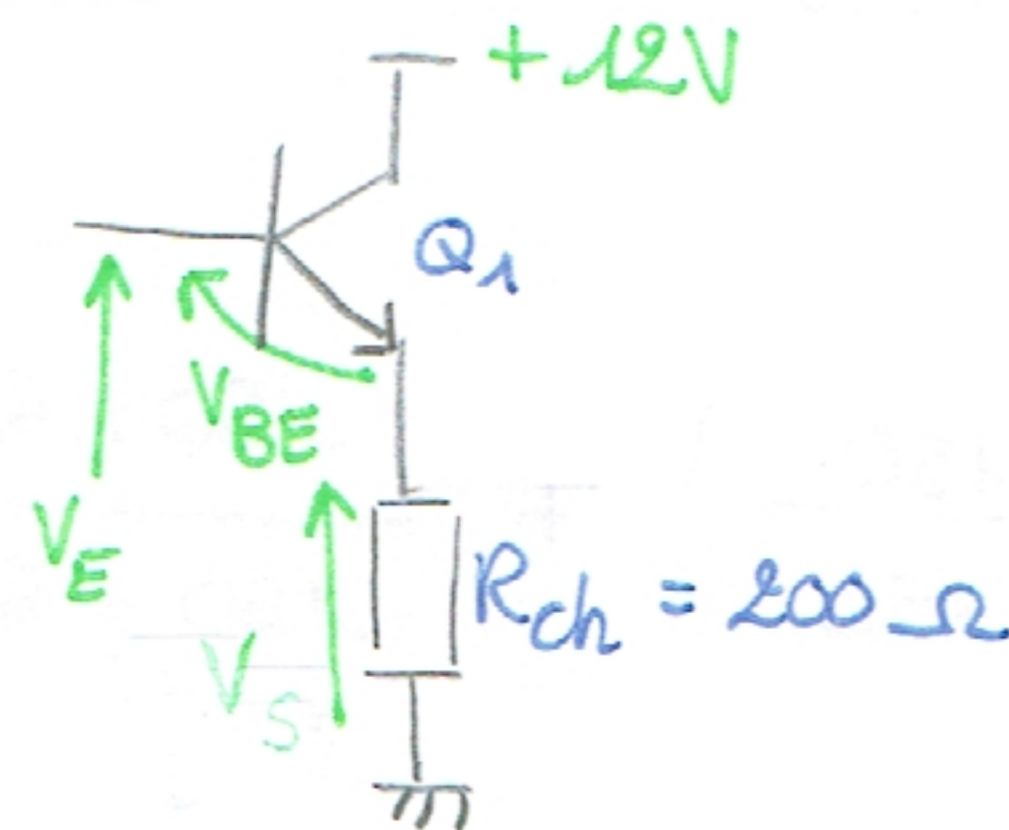
TP4 = Etude du montage push-pull

Partie 1 = Etage simplifié



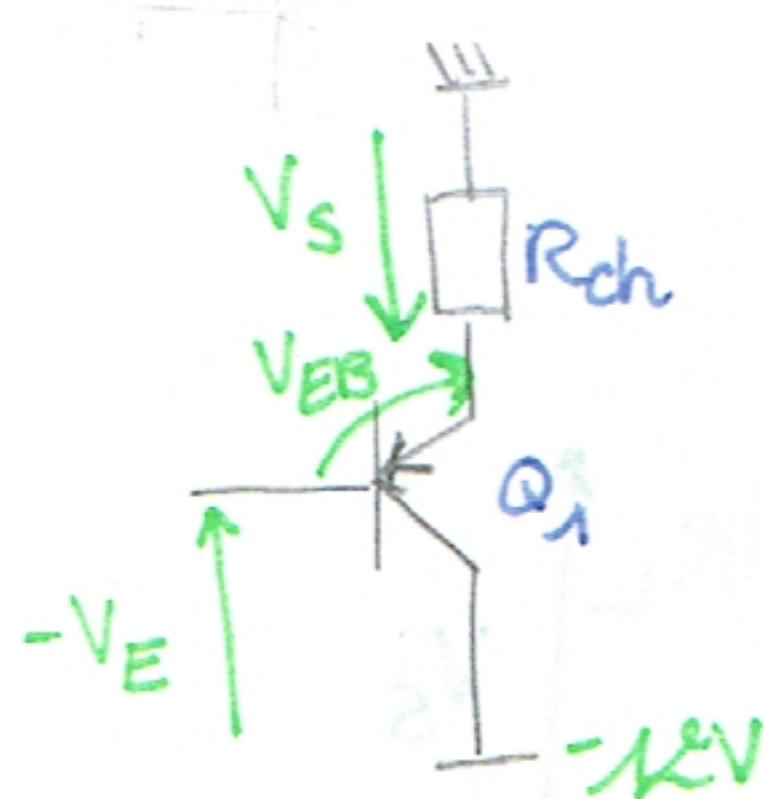
1.1. Analyse des tensions

1/ * si $V_E \gg 0$:



$$V_S = V_E - V_{BE}$$

* si $V_E \ll 0$:



$$V_S = V_E + V_{EB}$$

2/ * Q_1 est conducteur \rightarrow courant est "poussé" dans $R_{ch} \Rightarrow Q_1 = \text{PUSH}$

* Q_2 est conducteur \rightarrow courant est "tiré" dans $R_{ch} \Rightarrow Q_2 = \text{PULL}$

3/ étage suiveur = quand l'amplification vaut 1.

$$A_V = \frac{V_S}{V_E} = 1.$$

TP4, suite

Partie 1.

4/ $V_e = E \sin(2\pi 1000t)$

* $V_e > 0$ et $V_e < 0 \Rightarrow$ question 11.

* $-0,6 < V_e < 0,6 \Rightarrow$ tension d'entrée trop faible $\Rightarrow V_s = 0$

\rightarrow pour $V_e = -0,6V \rightarrow V_s = V_{EB} + V_e = 0$

\rightarrow pour $V_e = 0,6V \rightarrow V_s = V_e - V_{BE} = 0$ avec $V_{BE} = 0,6V$

5/ $V_s = V_e$

1.3. Analyse des courants

8/ $\hat{V}_s \approx \hat{V}_e = 10V$

$R_{ch} = 200 \Omega$

$\tilde{i}_s(t) = \frac{\tilde{v}_s(t)}{R_{ch}}$

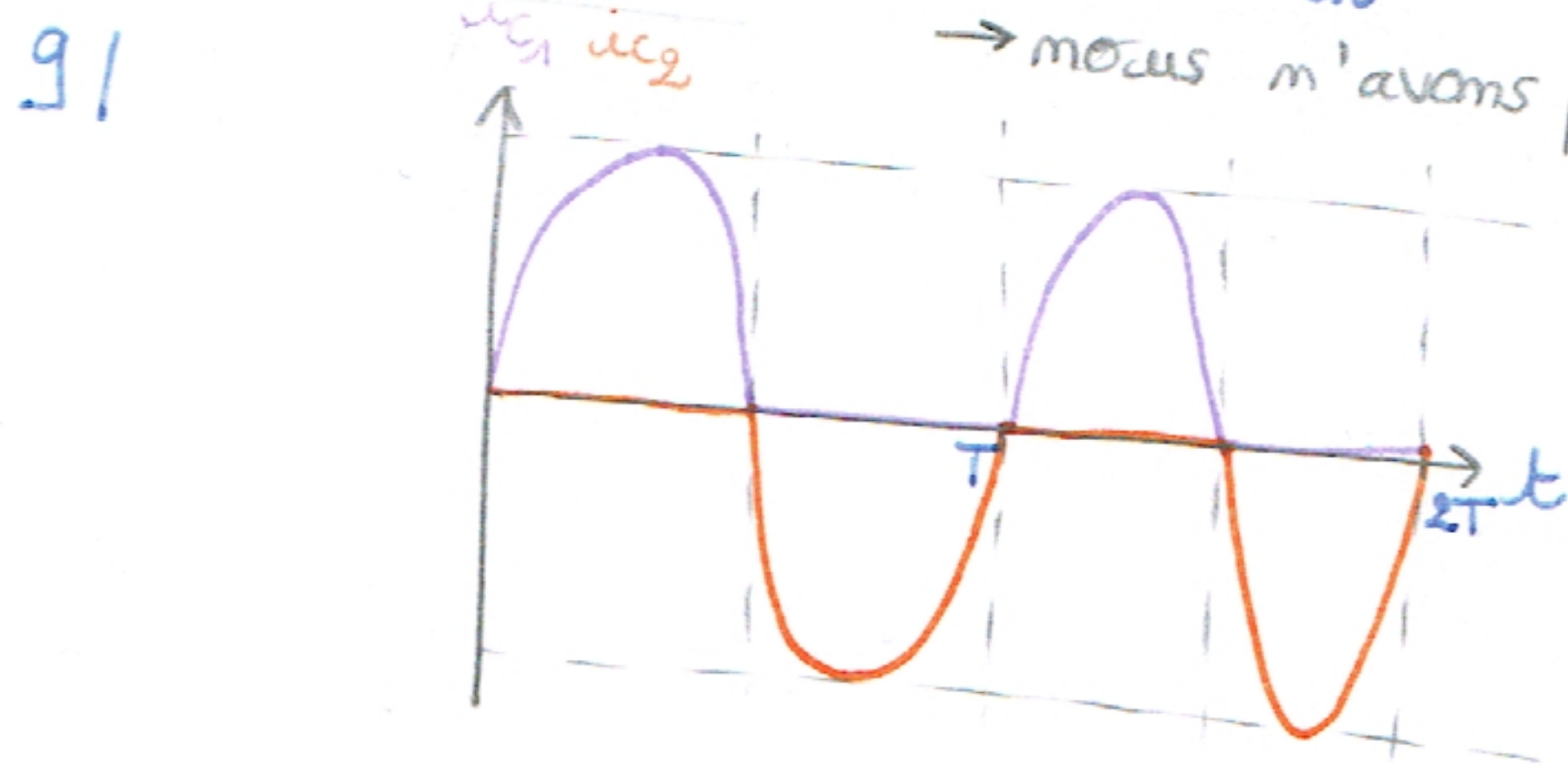
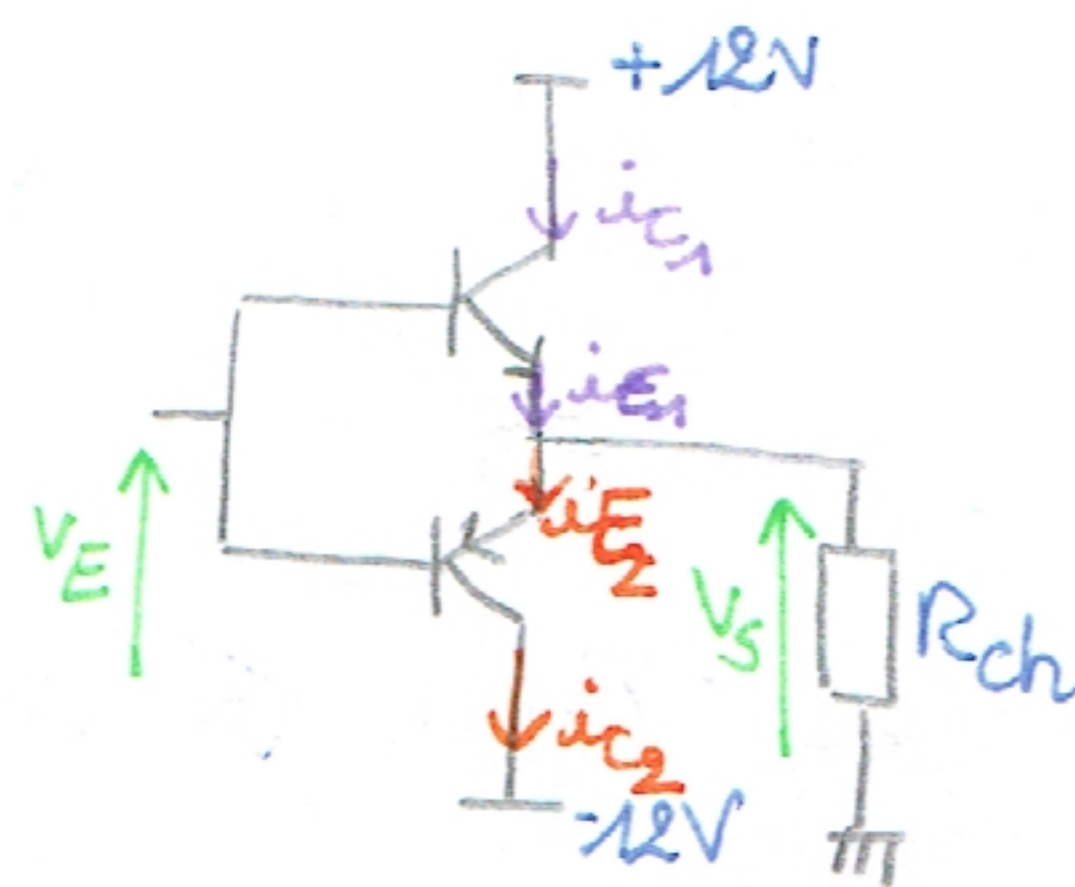
\rightarrow mais

n'avons pas compris la convention, pourriez-vous nous expliquer ça ?

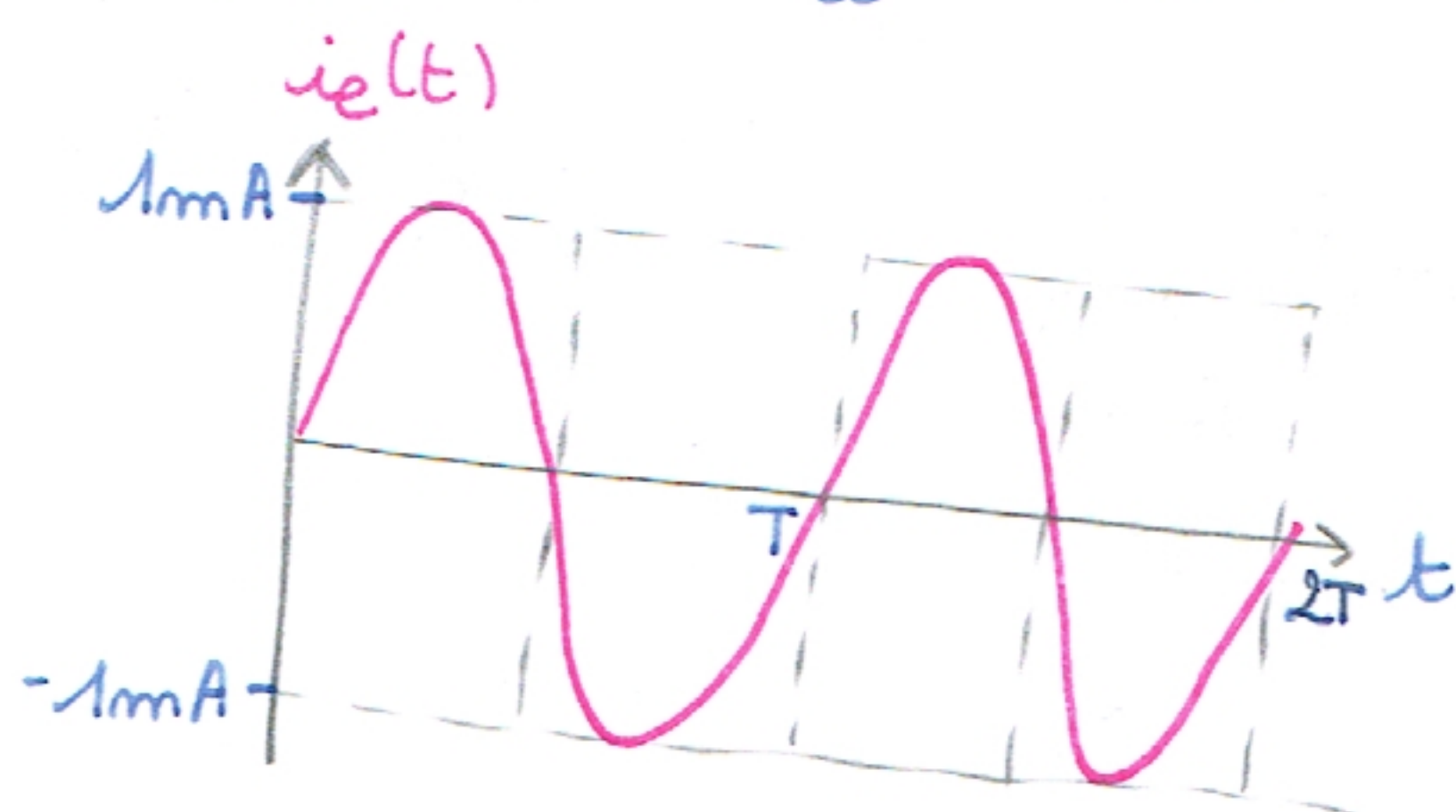
$\bullet v_e < 0 \Rightarrow \underline{i_{c2}}$

$\bullet v_e > 0 \Rightarrow \underline{i_{c1}}$

(on ne prend pas la convention entrante par le collecteur)



10/ $\beta = 50 \quad i_e = i_B = \frac{i_c}{50} = 1mA$



11/ $R_{im} = \frac{\hat{V}_e}{\hat{I}_e} = \frac{\hat{V}_e}{\hat{I}_B}$

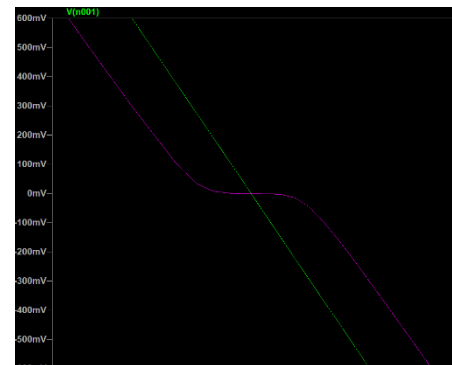
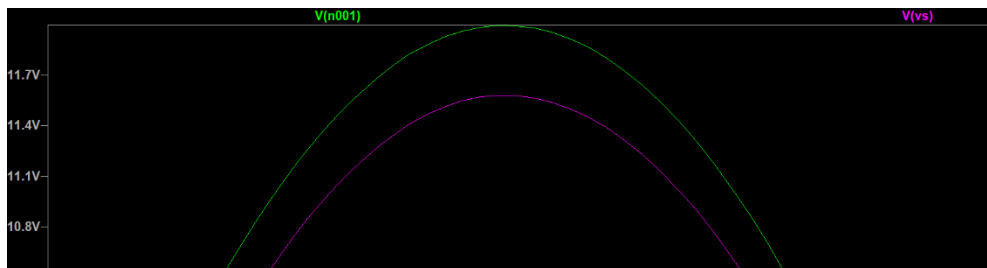
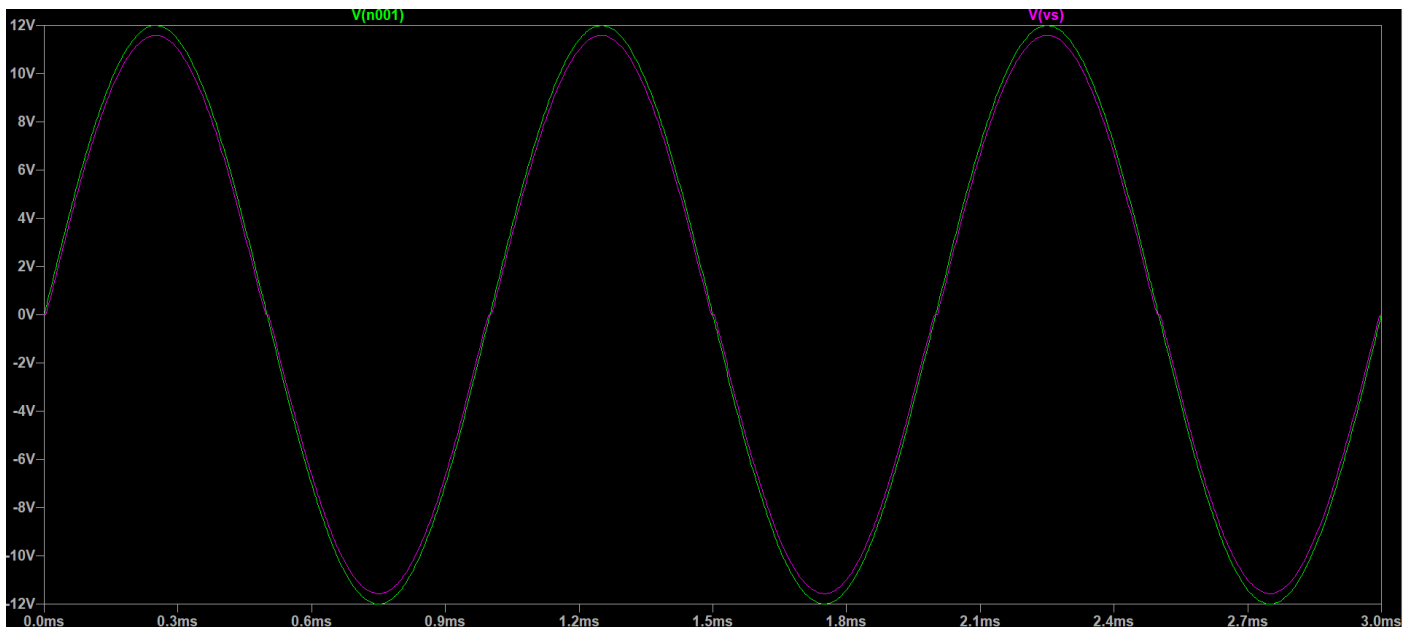
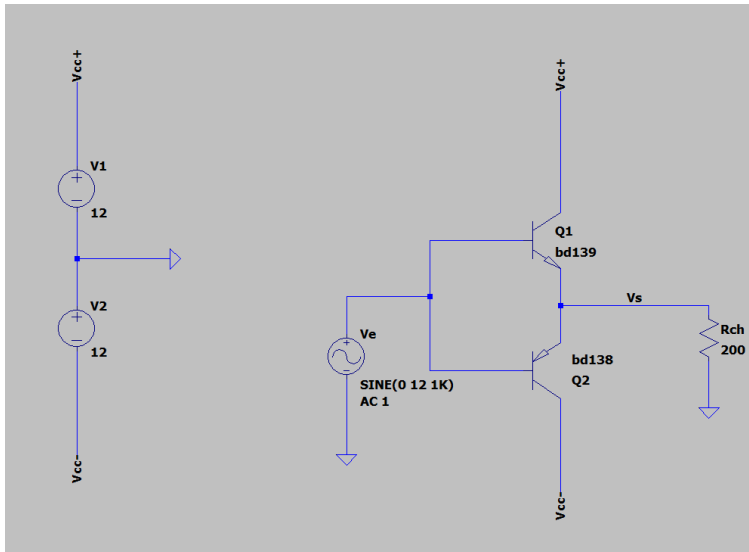
$\rightarrow \tilde{v}_e(t)$ et $\tilde{i}_B(t)$ sont en phase et \hat{i}_{Bmax} d $\hat{v}_{e,max}$ donc R_{im} est constante

$\rightarrow R_{im} = \frac{\hat{V}_{e,max}}{\hat{I}_{B,max}} = \frac{10}{1 \cdot 10^{-3}} = 10k\Omega$

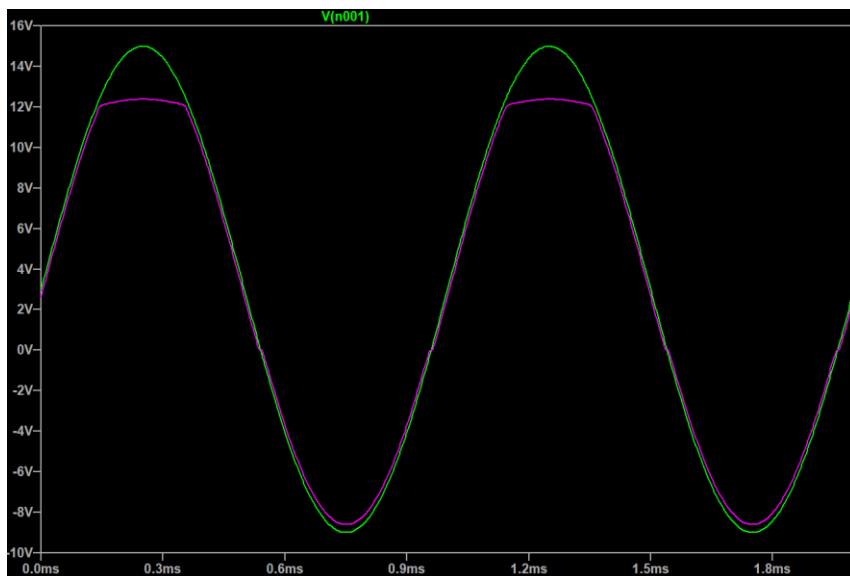
TP4 – Partie 1

1.2. Vérification en simulation des tensions du push-pull

6/ Vert = V_e et Rose = V_s

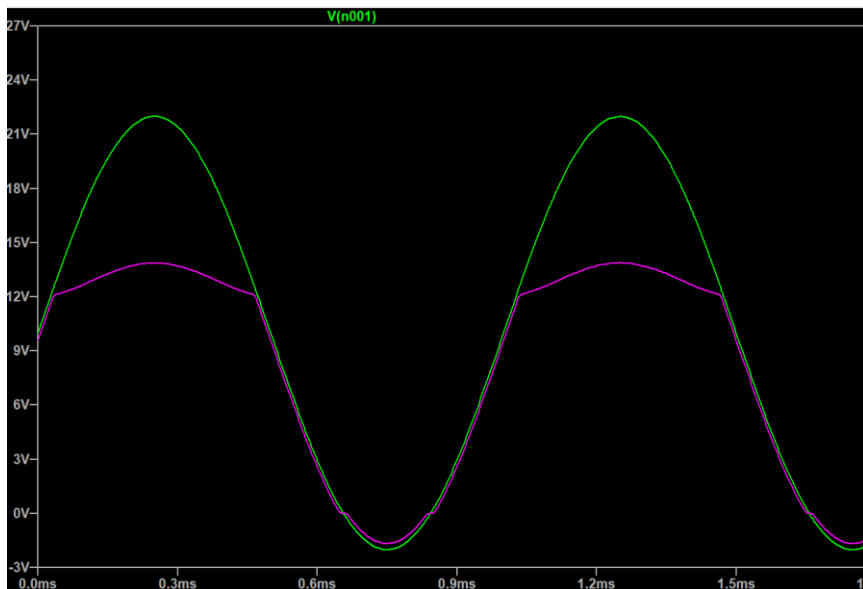


On observe bien un écart de $r_{BE} = 0,6V$ entre les extremas de V_e et V_s ainsi que des distorsions à 0V.



Pour $\hat{E} = 3V$, on observe une saturation à $V_{CC+} = 12V$.

La différence $V_e - V_s$ semble être uniforme sur chaque alternance.



Pour $\hat{E} = 10V$, on observe une distorsion et une saturation à $V_{CC+} = 12V$.