

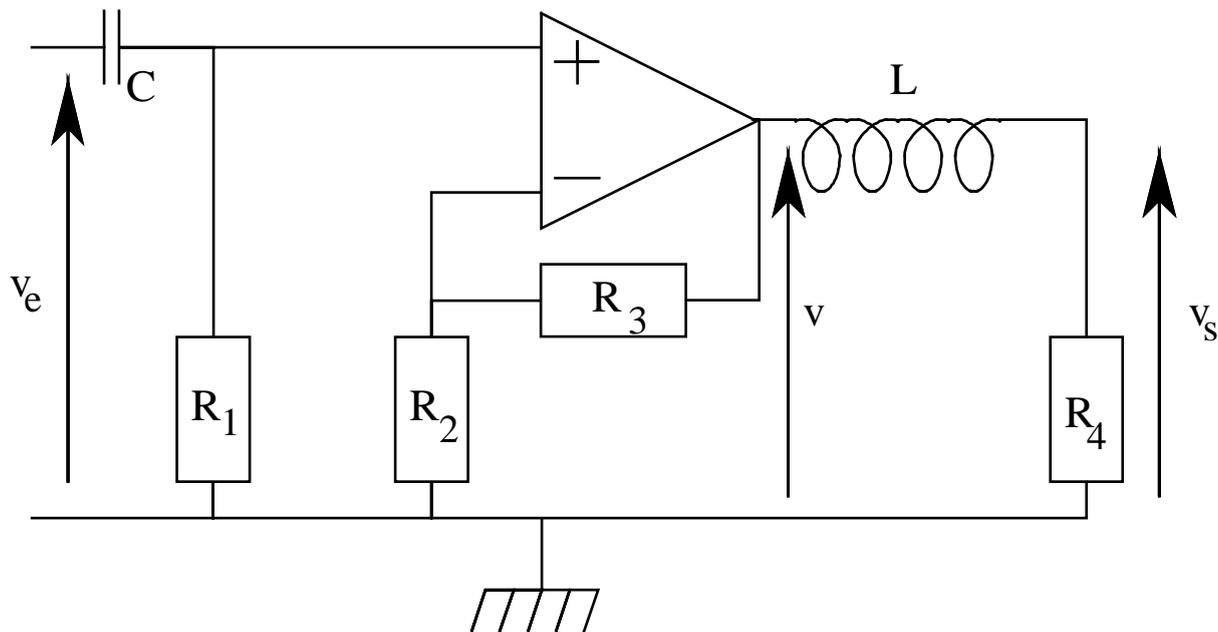
EXAMEN PREPARATOIRE D'ELECTRONIQUE

Il vous est recommandé de lire chaque énoncé jusqu'au bout avant de commencer à répondre aux questions.

A) QUESTIONS DE COURS

1. Qu'est-ce que l'effet Early ?
2. Quelle relation lie le courant de base et la tension émetteur-base dans un transistor bipolaire ?
3. Quel autre composant électronique obéit à une relation similaire à la précédente ?

B) EXERCICE



*Figure 1 : Filtre actif. $C = 39 \text{ nF}$, $R_1 = 560 \Omega$, $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 10 \Omega$, $R_4 = 3.9 \text{ k}\Omega$, $L = 4.7 \text{ mH}$
(La bobine et l'amplificateur opérationnel sont supposés parfaits).*

1. Etablissez la fonction de transfert $\underline{T_e} = \frac{v^+}{v_e}$ du filtre d'entrée du circuit de la figure 1. Calculez le gain dans la bande passante et la fréquence de coupure de ce filtre. Quel est le type de ce filtre ?
2. Etablissez la fonction de transfert $\underline{T_s} = \frac{v_s}{v}$ du filtre de sortie du circuit de la figure 1. Calculez le gain dans la bande passante et la fréquence de coupure de ce filtre. Quel est le type de ce filtre ?
3. Etablissez la fonction de transfert $\underline{T_a} = \frac{v}{v^+}$ de l'amplificateur central du circuit de la figure 1. Quel est le rôle de cet amplificateur ?
4. Etablissez la fonction de transfert $\underline{T} = \frac{v_s}{v_e}$ de l'ensemble du circuit de la figure 1. De quel type est ce filtre ? Quelle est sa bande passante ? Quel est son gain dans la bande passante ?
5. Tracez les diagrammes de Bode de l'ensemble du circuit de la figure 1 sur le papier joint.
6. Quelle modification du circuit permettrait d'augmenter le gain dans la bande passante ? Quelle serait l'action de cette modification sur la bande passante du circuit ?

C) PROBLEME

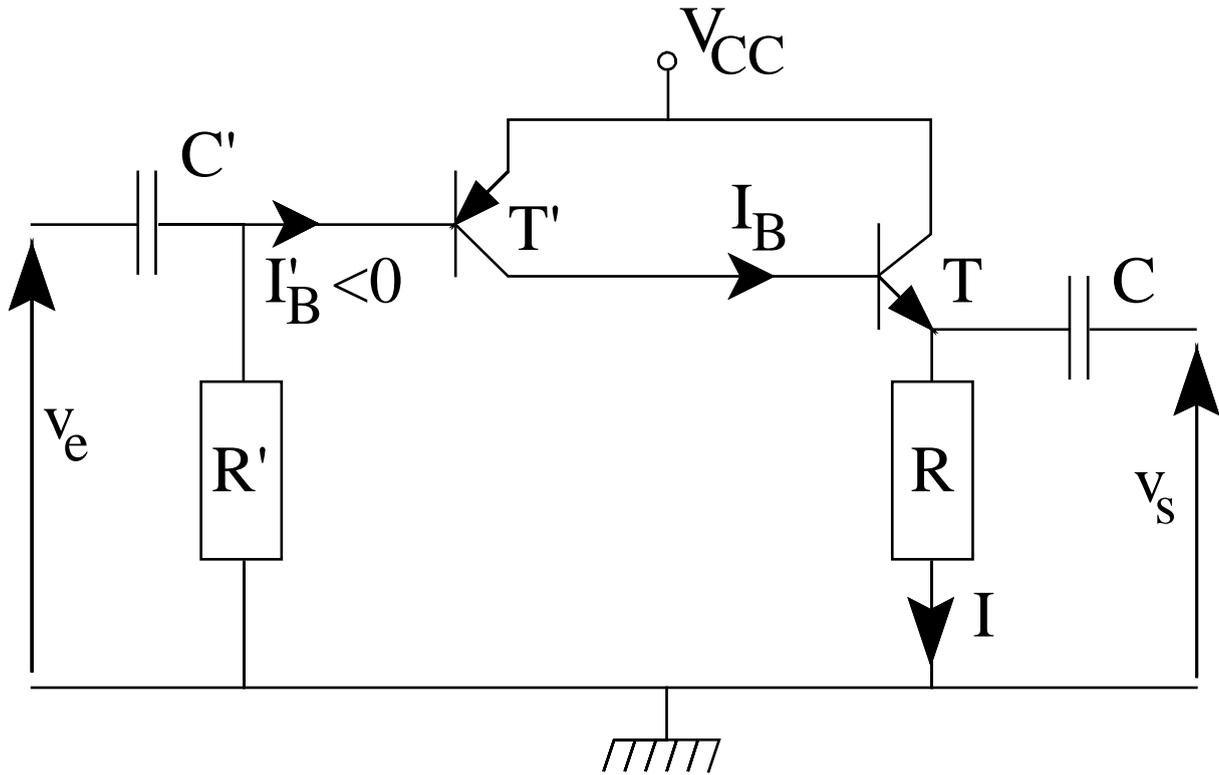


Figure 2 : Faux Darlington. $V_{cc} = 12 \text{ V}$,
 $I = 0.71 \text{ A}$, $R = 10 \Omega$. A la fréquence du signal v_e , les capacités sont assimilées à des courts-circuits.

	$V_{BE} \text{ (V)}$	$\beta = h_{21E}$	h_{21e}	$h_{11e} \text{ (}\Omega\text{)}$	$h_{12e} \text{ et } h_{22e} \text{ (}\Omega^{-1}\text{)}$
T	0.7	70	85	500	0
T'	-0.55	200	250	2150	0

Tableau 1 : Paramètres des transistors T et T' de la figure 2.

1) Etude statique

- 1.1 Calculez I_B' en fonction de I, β et β' (figure 2).
- 1.2 Calculez R' en fonction de I, V_{CC} , V_{BE}' , β et β' .
- 1.3 Déterminez I_C , I_B , V_{CE} et I_C' , I_B' , V_{CE}' .

2) Etude dynamique

- 2.1 Tracez le schéma équivalent petits signaux du circuit.
- 2.2 Calculez l'impédance d'entrée Z_e , l'impédance de sortie Z_s , le gain en tension A_v et le gain en courant A_i de ce circuit équivalent.

3) Application

Nous cherchons à amplifier le signal produit par un capteur dont le modèle de Thévenin comporte un générateur de tension crête $10 \mu\text{V}$ et de résistance interne $200 \text{ k}\Omega$. Ce capteur est placé en entrée du circuit de la figure 2.

- 3.1 Quelle est l'amplitude de la tension de sortie ?
- 3.2 Pensez-vous que ce circuit soit le mieux adapté pour amplifier ce capteur ?