

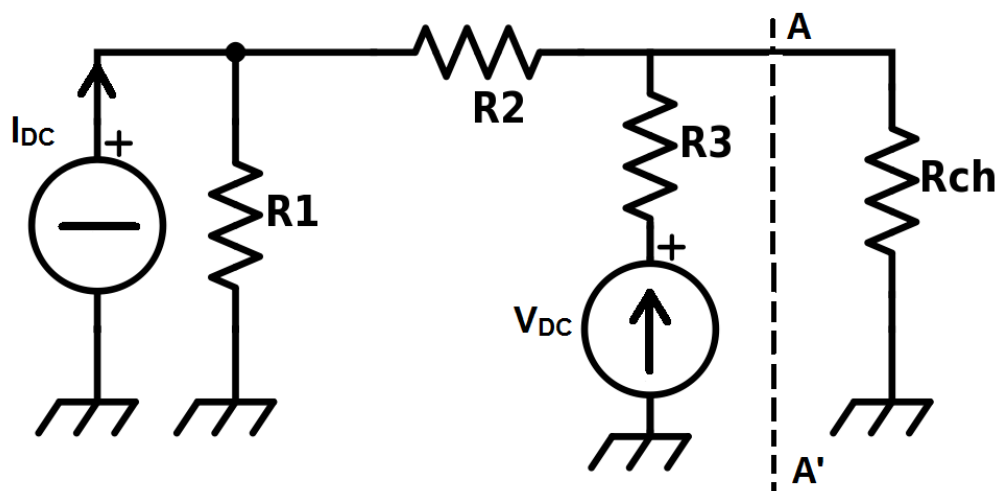
Circuits et Amplification

Durée 1h30

Exercice 1

Déterminer le générateur de Thévenin équivalent au niveau du plan AA' du montage de la figure 1.

Figure 1



Exercice 2

Le schéma électrique de la figure 2 correspond au schéma équivalent petits signaux d'une structure amplificatrice.

Dans ce schéma, la source de courant gV est une source commandée par la tension V aux bornes de la résistance R . La source de tension e est une source indépendante.

1°-Déterminer les expressions de la tension de Thévenin e_{th} et de la résistance de Thévenin R_{th} au niveau du plan AA'.

2°-Donner l'expression de la V_S aux bornes de la résistance R_{CH} en fonction de e_{th} et R_{th} et R_{CH} .

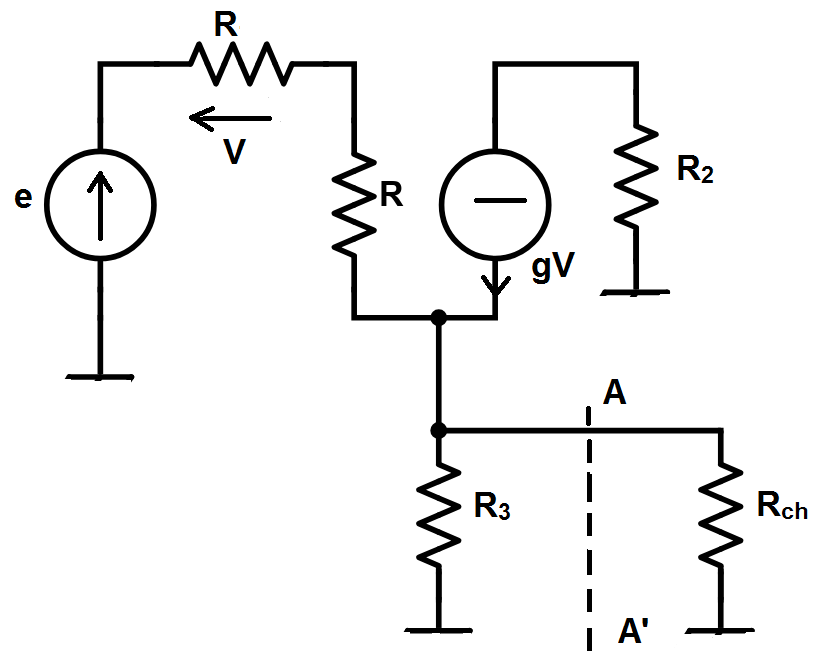


Figure 2

Exercice 4

Dans cet exercice, on suppose que l'amplificateur opérationnel (AOP) est idéal et fonctionne en régime linéaire non saturé. **L'utilisation du théorème de Millman n'est pas autorisée.**

1° Déterminer, l'expression de la tension V_S de la figure 5 en fonction des tensions V_{DC} et V_E .

2° Tracer le diagramme de Bode **du module** de la fonction de transfert

$$T(j\omega) = \frac{V_S}{V_E}, \text{ où l'on fera apparaître les pulsations :}$$

$$\omega_2 = 1 / (R_2 \cdot C_2)$$

$$\omega_1 = 1 / (R_1 \cdot C_1)$$

avec l'hypothèse :

$$\omega_2 > \omega_1$$

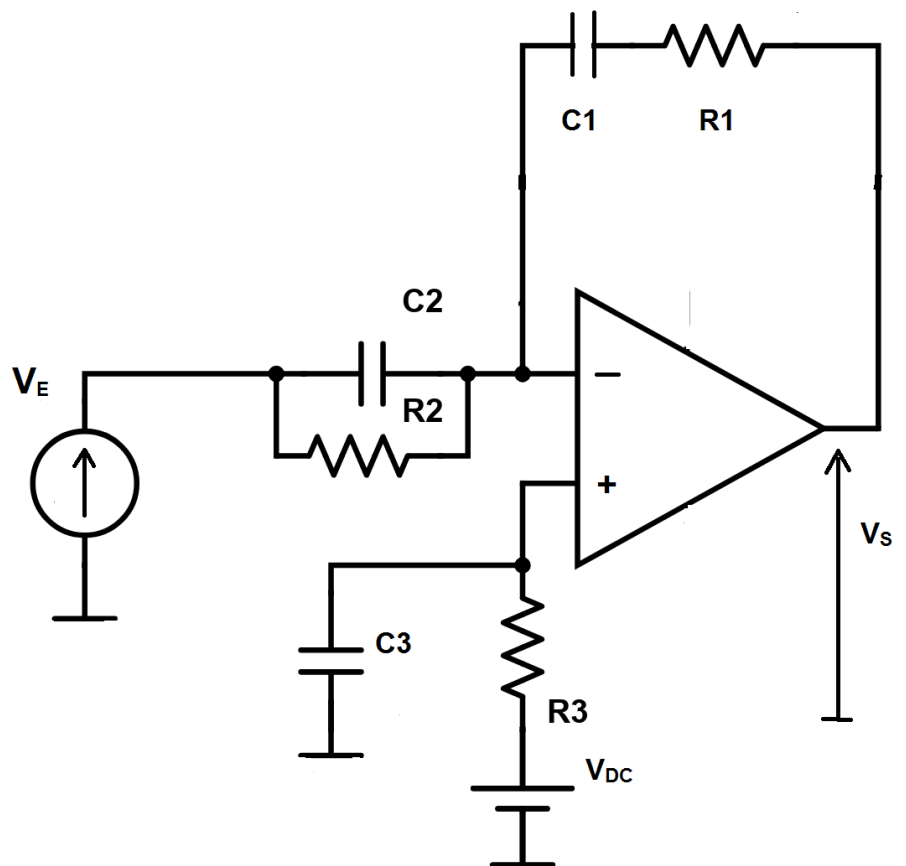


Figure 5

Exercice 5

Dans cet exercice, on suppose que l'amplificateur opérationnel (AOP) est non saturé mais non idéal, en particulier le gain différentiel de l'AOP dépend en réalité de la fréquence selon un modèle simplifié :

$$V_S = A_{D0} \cdot \frac{1}{1 + jf/f_0} \cdot (V^+ - V^-) \quad \text{où } A_{D0} \text{ est très élevé (typiquement } 10^6)$$

de sorte que le produit '*Gain – Bande passante*' (Unity Gain Bandwidth : $A_{D0} \times f_0$) de l'AOP est limité, égal à 2,5 MHz.

Il est alimenté de façon symétrique entre $+V_{CC} = +12V$ et $-V_{CC} = -12V$.

On souhaite réaliser une structure amplificatrice disposant d'un gain égal à 1000 et d'une bande passante au moins égale à 200 kHz.

1° Proposer une solution utilisant uniquement des structures d'amplification du type de la figure 6.

2° Donner des valeurs adaptées pour les résistances R1 et R2, **en justifiant votre réponse**, afin de répondre au cahier des charges et sachant que :

- les courants i^+ et i^- sont très faibles mais pas complètement nuls (de l'ordre de 1nA),
- le courant de sortie de l'AOP est limité à 20 mA
- l'amplitude minimale de la tension V_E à amplifier est de 100μV
- l'amplitude maximale de la tension V_E à amplifier est de 4mV

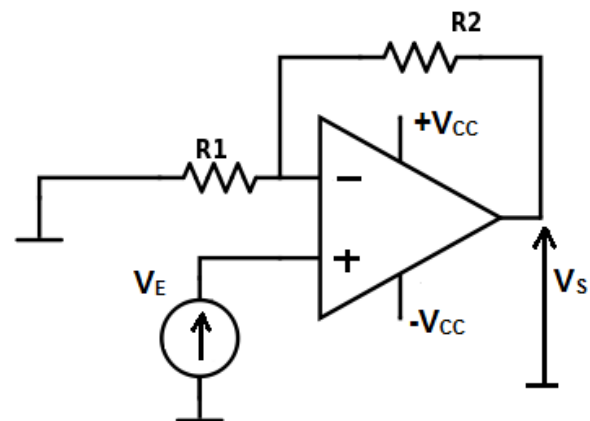


Figure 6