

# Systèmes Electroniques

## Partie Electronique

**Remarque:** Ce sujet comporte 4 exercices indépendants qui peuvent être traités dans un ordre quelconque. Les exercices pouvant être résolus de différentes façons, une attention particulière sera portée à l'exposé de la démarche employée. Tout résultat insuffisamment justifié ne sera pas pris en compte.

### 1.0 Thévenin-Norton

Pour le circuit ci-dessous, déterminer le générateur équivalent de Thévenin entre A et la masse (détaillez les étapes du calcul).

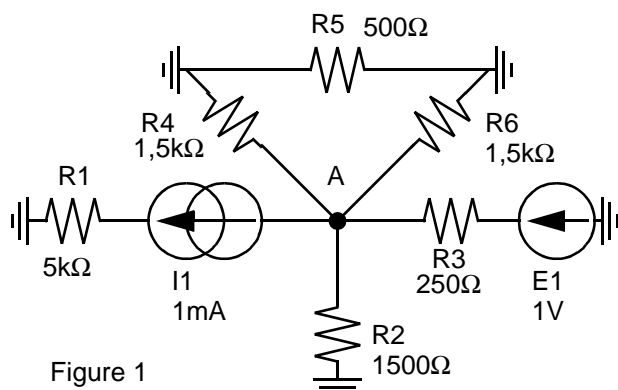


Figure 1

### 2.0 Diagramme de Bode

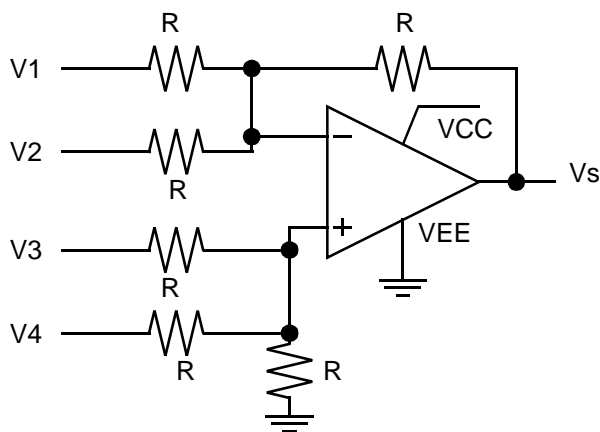
Donner le diagramme de Bode (gain uniquement) de la fonction de transfert ci-contre. Vous préciserez les valeurs des gains en dB aux différentes pulsations caractéristiques. Application numérique avec  $A_0 = 5$ ,  $\omega_1 = 2\pi \cdot 10^1$  rad/s,  $\omega_2 = 2\pi \cdot 10^3$  rad/s,  $\omega_3 = 2\pi \cdot 10^4$  rad/s. (répondre en page 2).

$$A(s) = \frac{A_0 \cdot \frac{s}{\omega_1} \cdot \left(1 + \frac{s}{\omega_3}\right)}{\left(1 + \frac{s}{\omega_1}\right) \cdot \left(1 + \frac{s}{\omega_2}\right)^2}$$

### 3.0 Amplificateur opérationnel

a/ Pour le circuit ci-après, déterminer l'expression de  $V_s$  en fonction de  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $V_3$ ,  $V_4$ .

b/ En considérant l'amplificateur opérationnel alimenté entre  $V_{EE} = 0$  et  $V_{CC} = 5V$  et des tensions de déchet nulles, déterminer la valeur de  $V_s$  pour  $V_1 = 1V$ ,  $V_2 = 1V$ ,  $V_3 = 3V$  et  $V_4 = -3V$ .



### 4.0 Bruit

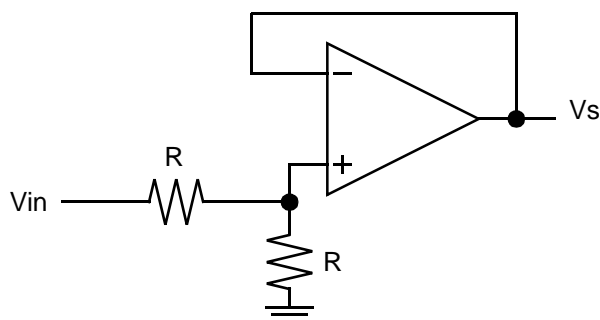
Pour le circuit ci-dessous:

a/ Déterminez l'expression de la densité spectrale de bruit en sortie.

b/ Application numérique avec  $R = 10k\Omega$ ,  $e_n = 1nV/\sqrt{Hz}$ ,  $i_n = 10pA/\sqrt{Hz}$ .

Rappel:  $4kT = 1,6 \cdot 10^{-20}J$ .

c/ Déterminez la valeur efficace du bruit en sortie pour une bande passante de 100kHz.



NOM:

PRENOM:

Exercice 2:

