

Systèmes Electroniques

1.0: Diagramme de Bode (répondre aux questions en page 4)

- Tracez le diagramme de Bode (amplitude uniquement) de la fonction de transfert $H(s)$ ci-après, sachant que $\omega_2 = 100 \omega_1$.
- Précisez la valeur du gain aux pulsations ω_1 et ω_2

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

2.0: Amplificateurs opérationnels et bruit(répondre aux questions en page 3)

L'ensemble des questions ci-dessous porte sur le circuit de la figure 1a. Les amplificateurs opérationnels seront considérés idéaux sauf en ce qui concerne le bruit pour lequel les caractéristiques sont données par les courbes des figures 1b et 1c. On supposera que la source de signal connectée en "lin" est idéale. Rappel: $4kT=1,6 \cdot 10^{-20}J$.

a/ Dans le cas du bruit thermique uniquement, déterminez, pour chaque source de bruit, les densités spectrales de bruit en V_{s1} et V_{s2} .

b/ Un filtre passe-bas du premier ordre et de fréquence de coupure 20 kHz à -3dB est connecté en V_{s2} . Déterminer la puissance et la valeur efficace du bruit en sortie de ce filtre.

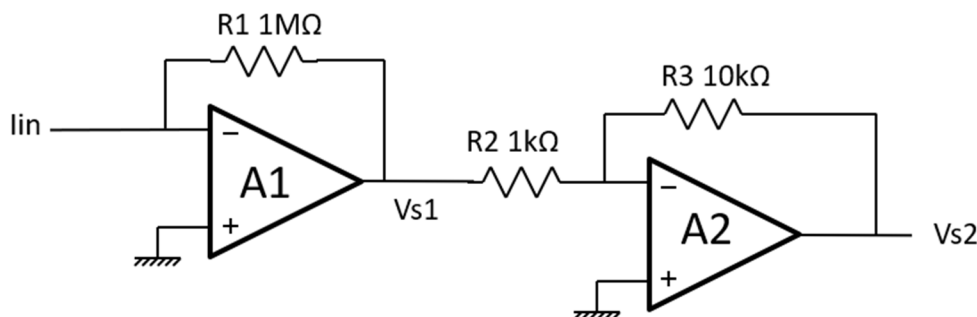


Figure 1a

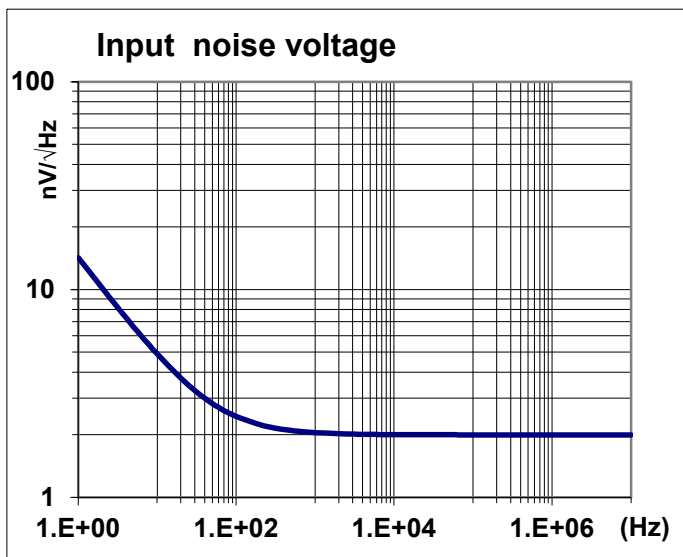


Figure 1b

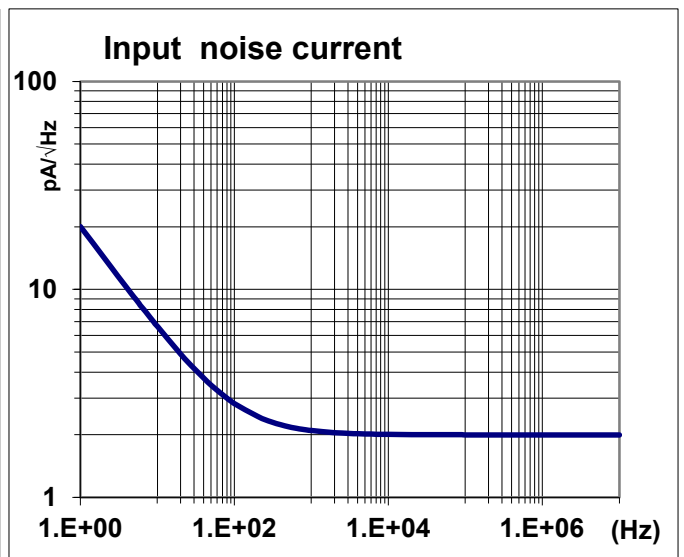


Figure 1c

3.0: Filtre R-C-AOP

L'ensemble des questions ci-dessous porte sur le circuit de la figure 2. L'amplificateur opérationnel est considéré idéal.

On souhaite réaliser une fonction de transfert de type Chebyshev présentant une ondulation en bande passante de 2 dB. Le polynôme correspondant est $s^2 + 0.804 s + 0.823$ pour une pulsation de coupure $\omega_c = 1 \text{rd/s}$

La fonction de transfert du circuit de la figure 2 est:

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{\frac{1}{nkR^2C^2}}{s^2 + \frac{(k+1)}{nkRC}s + \frac{1}{nkR^2C^2}}$$

a/ Quel est le type(passe-haut, passe-bas etc...) et l'ordre du filtre réalisé ? Vous justifierez vos réponses sans calcul mais par simple analyse du schéma.

b/ Pour le polynôme proposé, donnez la valeur de ω_p et de Q.

c/ Une solution approchée existe pour $n = 6$ et $k = 2$. Calculez R et C pour une fréquence de coupure de 20 kHz. On prendra la valeur de C dans la série E6, cette valeur sera telle que $1\text{k}\Omega \leq R \leq 100\text{k}\Omega$.

La série E6 comporte les valeurs de base suivantes : 10, 15, 22, 33, 47, 68. Les valeurs sont des multiples ou sous-multiples de la base, soit par exemple 10pF, 220pF, 33nF, 4,7nF etc..

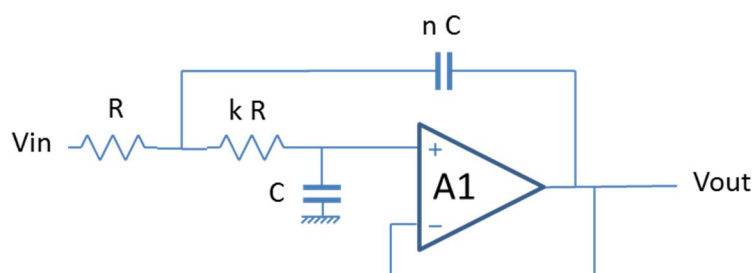


Figure 2

Nom :

Prénom :

Valeurs numériques avec unités:

$en^2 =$

$in^2 =$

Source	Expression littérale du bruit		Application numérique en Vs2	unité
	En Vs1	En Vs2		
R1				
$en^2 A1$				
$in^2_+ A1$				
$in^2_- A1$				
R2				
R3				
$en^2 A2$				
$in^2_+ A2$				
$in^2_- A2$				
TOTAL				

Question 2b : Expression littérale de la puissance de bruit en sortie de filtre en fonction de Vs2 (ne pas développer Vs2) et de la valeur efficace du bruit en sortie de filtre:

Valeurs numériques (précisez l'unité):

Gain à $\omega_2 =$

Gain à $\omega_1 =$

