

Systèmes électroniques Interrogation

1/ Amplificateurs opérationnels (figures en page 2)

Pour les questions a, b, c et e ci-dessous, vous représenterez en page 4 sur le même graphe les tensions V_{out} et V_{in} , pas nécessairement en respectant l'échelle mais en précisant les valeurs de tension. Vous indiquerez clairement les zones où le signal est écrêté le cas échéant.

a/ L'amplificateur opérationnel de la figure 1a est alimenté sous $V_{CC}=5V$ et $V_{EE}=0$. Ses tensions de déchet sont nulles. Donnez l'allure de la tension en V_{out} pour une tension V_{in} sinusoïdale de 0.5V crête et de valeur moyenne zéro.

b/ L'amplificateur opérationnel de la figure 1a est alimenté sous $V_{CC}=5V$ et $V_{EE}=0$. Ses tensions de déchet sont de 1V tant par rapport à V_{CC} qu'à V_{EE} . Donnez l'allure de la tension en V_{out} pour une tension V_{in} sinusoïdale de 0.5V crête et de valeur moyenne zéro.

c/ L'amplificateur opérationnel de la figure 1b est alimenté sous $V_{CC}=5V$ et $V_{EE}=0$. Ses tensions de déchet sont nulles. Donnez l'allure de la tension en V_{out} pour une tension V_{in} sinusoïdale de 0.5V crête et de valeur moyenne zéro. Quelle est l'amplitude crête maximale admissible en V_{in} pour garder un fonctionnement en zone linéaire ?

d/ On souhaite utiliser l'amplificateur opérationnel de la figure 1c, alimenté sous $V_{CC}=3V$ et $V_{EE}=-3V$, pour réaliser un amplificateur de gain -10. Les tensions de déchet sont nulles. La tension V_{in} est sinusoïdale de 0.1V crête et de valeur moyenne zéro. Justifiez la raison pour laquelle ce circuit ne peut fonctionner en amplificateur.

e/ L'amplificateur opérationnel de la figure 1d est alimenté sous $V_{CC}=3V$ et $V_{EE}=-3V$. Les tensions de déchet sont nulles. La tension V_{in} est sinusoïdale de 2V crête et de valeur moyenne zéro. Donnez l'allure de la tension en V_{out} .

f/ On souhaite utiliser l'amplificateur opérationnel de la figure 1e, alimenté sous $V_{CC}=3V$ et $V_{EE}=-3V$, pour réaliser un amplificateur de gain -10. Les tensions de déchet sont nulles. La tension V_{in} est sinusoïdale de 0.1V crête et de valeur moyenne zéro. Justifiez la raison pour laquelle ce circuit ne peut fonctionner.

2/ Diagramme de Bode

Tracez en page 3 le diagramme de Bode (gain uniquement) de la fonction de transfert ci-dessous :

$$H(s) = \frac{4 \left(1 + \frac{s}{z1}\right)^2}{\left(1 + \frac{s}{p1}\right) \left(1 + \frac{s}{p2}\right) \left(1 + \frac{s}{p3}\right)}$$

$$z1 = 20 \pi \text{ rd/s}$$

$$p1 = 200 \pi \text{ rd/s}$$

$$p2 = 2 \cdot 10^3 \pi \text{ rd/s}$$

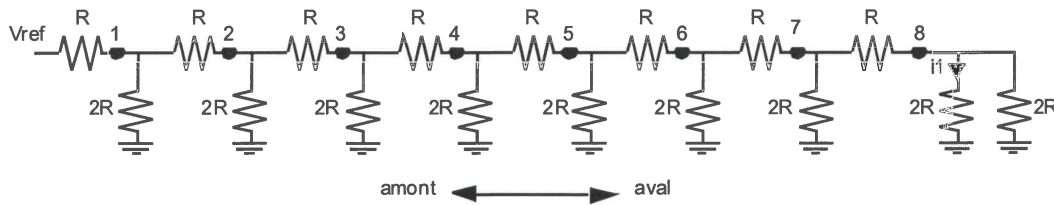
$$p3 = 2 \cdot 10^5 \pi \text{ rd/s}$$

Vous préciserez la valeur exacte du gain pour chaque pulsation caractéristique et chaque zone de gain constant.

$$\begin{aligned} \text{noeud 8 : } (2R \parallel 2R) &= R_{eq} = R_8 \\ 7 : (R_8 + R) \parallel 2R &= R = R_7 \\ 6 : (R + R_7) \parallel 2R &= R \end{aligned}$$

3/ Réseau R-2R

Soit le réseau ci-dessous :



a/ Vérifier qu'aux noeuds 6 et 7 du réseau, la résistance équivalente du côté aval est égale à R.

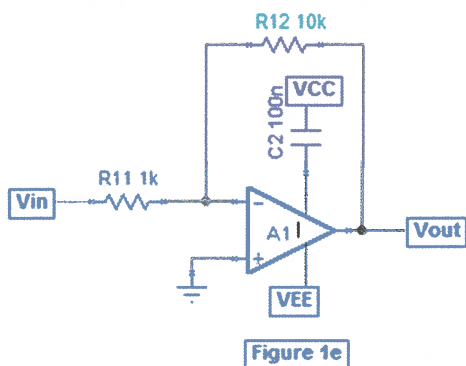
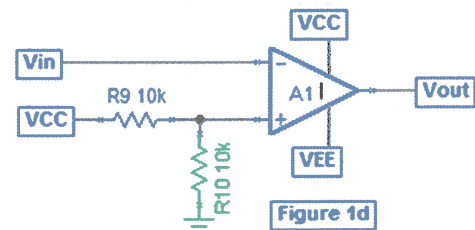
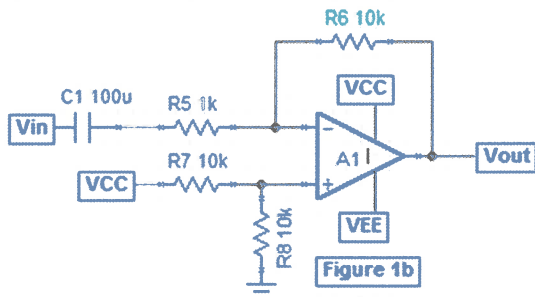
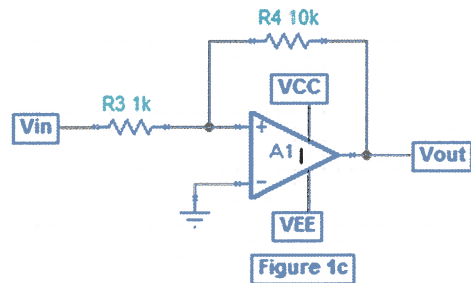
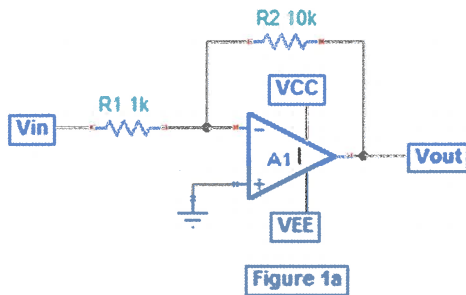
b/ En admettant que l'on peut étendre la relation vérifiée précédemment à tout noeud du réseau, déduire une relation entre la tension V_n en un noeud n du réseau et la tension V_{n-1} présente au noeud n-1.

c/ En déduire l'expression du courant I_1 . Application numérique avec $V_{ref} = 5,12V$ et $R = 10k\Omega$.

$$b) : V_n = V_{n+1} + \frac{R}{R+R} = \frac{V_{n+1}}{2}$$

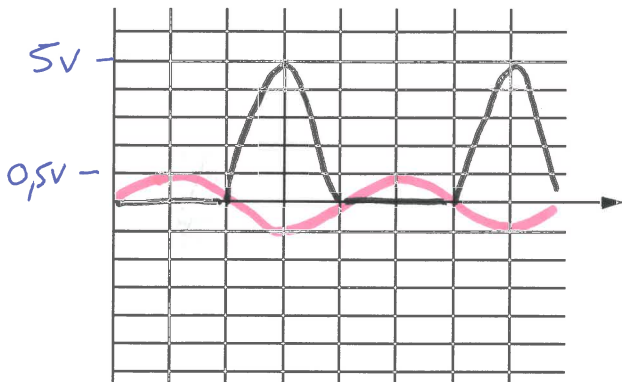
$$c) : V_1 = V_{ref}/2 \quad V_2 = \frac{V_1}{2} = V_{ref}/4 \quad \text{et ainsi de suite : } V_8 = \frac{V_{ref}}{256}$$

$$\begin{aligned} I &= \frac{V_8}{2R} \\ &= \frac{V_{ref}}{512 R} = 1\mu A \end{aligned}$$

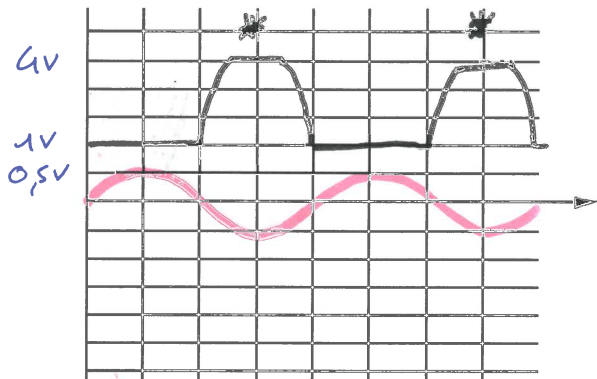


Exercice 1 :

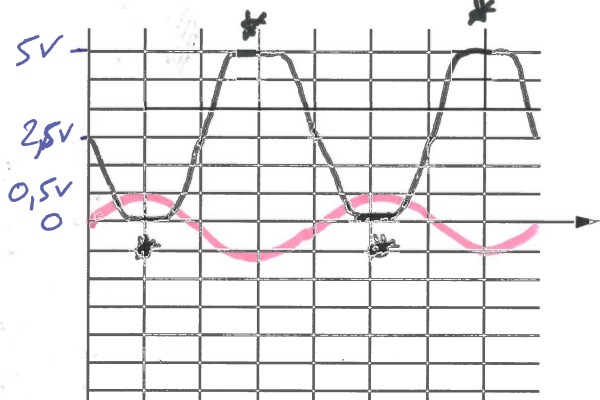
— V_{in}
— V_{out}
* échantillonnage



Question "a"

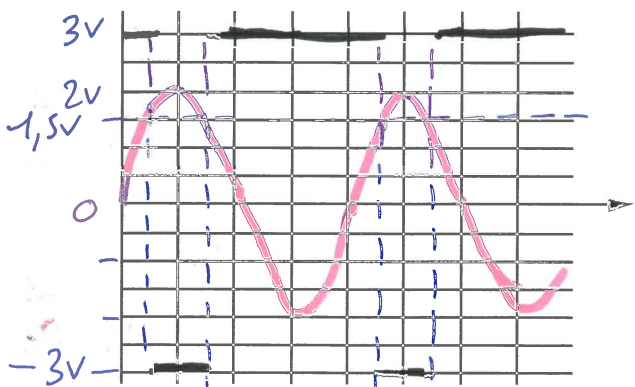


Question "b"



Question "c"

$$V_{in \max} = 0,25V_{pk}$$



Question "e"

Seuil de comparaison
à $-1,5V$ ($V_{CC}/2$)

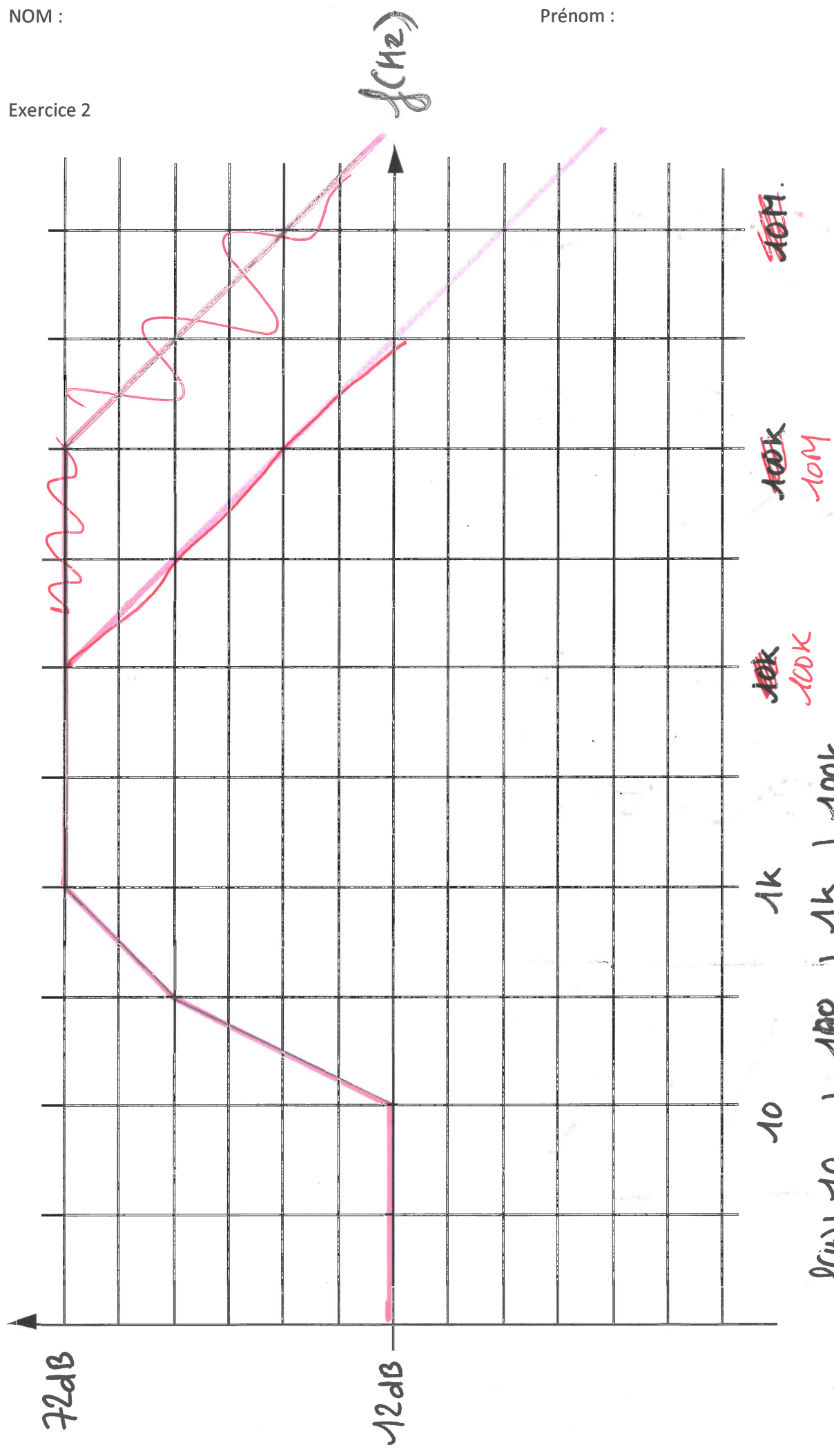
question "d" \Rightarrow réaction positive (rebondage sur \oplus) donc pas amplificateur

question "f" \Rightarrow condensateur en série avec l'alimentation donc ne fonctionne pas.

NOM :

Prénom :

Exercice 2



$f(H_1)$	10	100	1k	100k
gain	18dB	49dB	69dB	69dB