

## 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 Vout et Vin, 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 VCC=5V et VEE=0. Ses tensions de déchet sont nulles. Donnez l'allure de la tension en Vout pour une tension Vin sinusoïdale de 0.5V crête et de valeur moyenne zéro.

b/ L'amplificateur opérationnel de la figure 1a est alimenté sous VCC=5V et VEE=0. Ses tensions de déchet sont de 1V tant par rapport à VCC qu'à VEE. Donnez l'allure de la tension en Vout pour une tension Vin sinusoïdale de 0.5V crête et de valeur moyenne zéro.

c/ L'amplificateur opérationnel de la figure 1b est alimenté sous VCC=5V et VEE=0. Ses tensions de déchet sont nulles. Donnez l'allure de la tension en Vout pour une tension Vin sinusoïdale de 0.5V crête, de valeur moyenne zéro et de fréquence très supérieure au pôle créé par R5 et C1. Quelle est l'amplitude crête maximale admissible en Vin pour garder un fonctionnement en zone linéaire ?

d/ On souhaite utiliser l'amplificateur opérationnel de la figure 1c, alimenté sous VCC=3V et VEE=-3V, pour réaliser un amplificateur de gain -10. Les tensions de déchet sont nulles. La tension Vin est sinusoïdale de 0.1V crête et de valeur moyenne zéro. Ce circuit peut-il fonctionner comme souhaité ? Justifiez votre réponse..

e/ L'amplificateur opérationnel de la figure 1d est alimenté sous VCC=3V et VEE=-3V. Les tensions de déchet sont nulles. La tension Vin est sinusoïdale de 2V crête et de valeur moyenne zéro. Donnez l'allure de la tension en Vout.

f/ On souhaite utiliser l'amplificateur opérationnel de la figure 1e, alimenté sous VCC=3V et VEE=-3V, pour réaliser un amplificateur de gain -10. Les tensions de déchet sont nulles. La tension Vin 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

Soit la fonction de transfert ci-dessous :

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

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

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

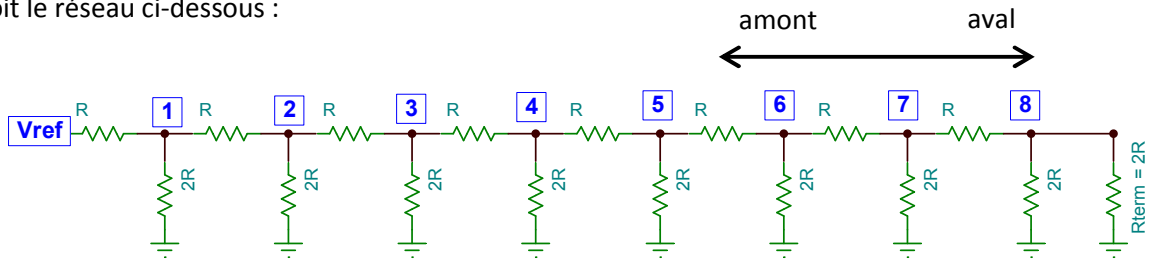
$$p2 = 2 \cdot 10^3 \pi \text{ rd/s}$$

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

1. Tracez en page 3 le diagramme de Bode correspondant (gain uniquement)
2. Précisez la valeur exacte du gain pour chaque pulsation caractéristique et chaque zone de gain constant.

### 3/ Réseau R-2R

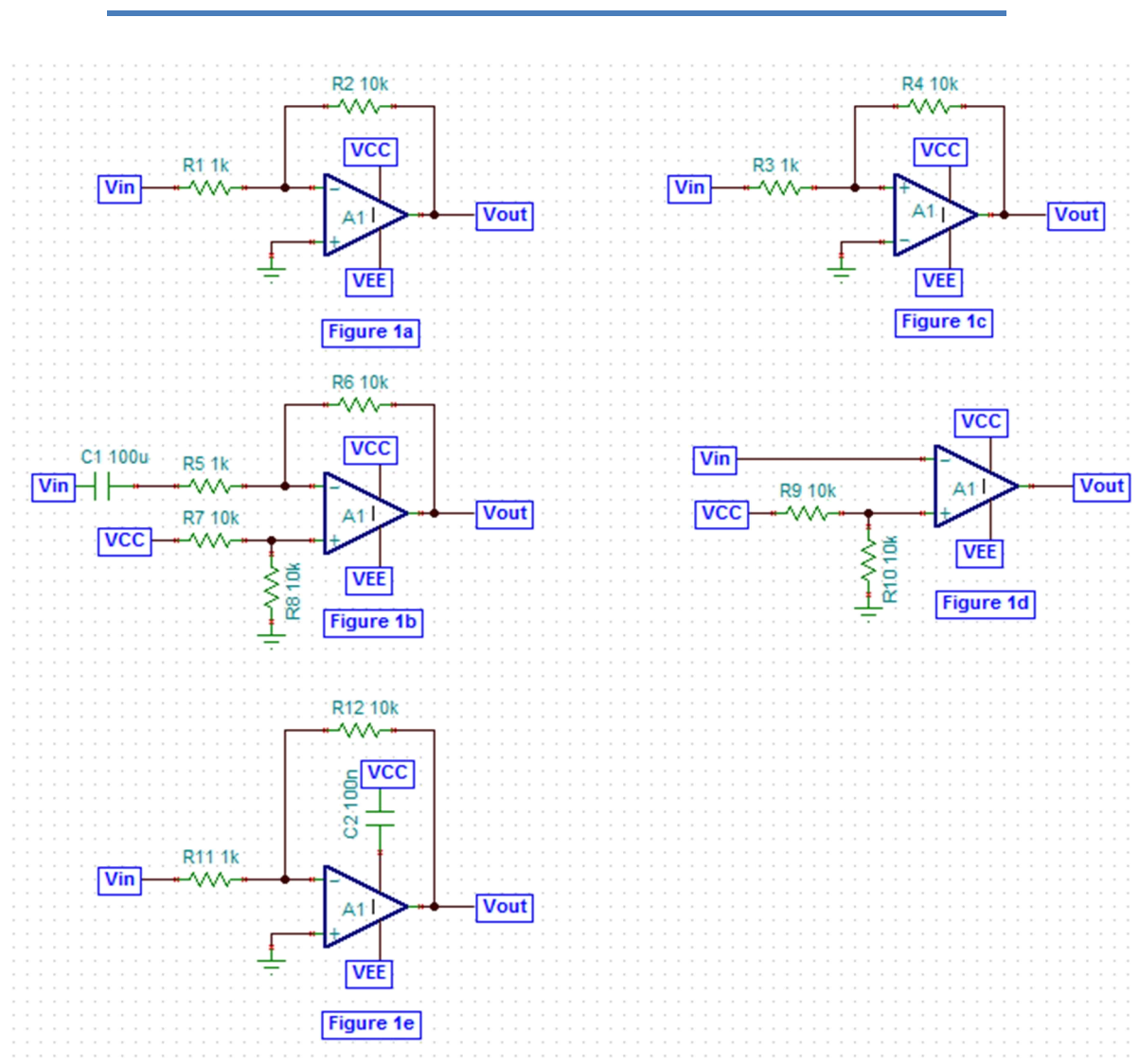
Soit le réseau ci-dessous :



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  $n-1$ .

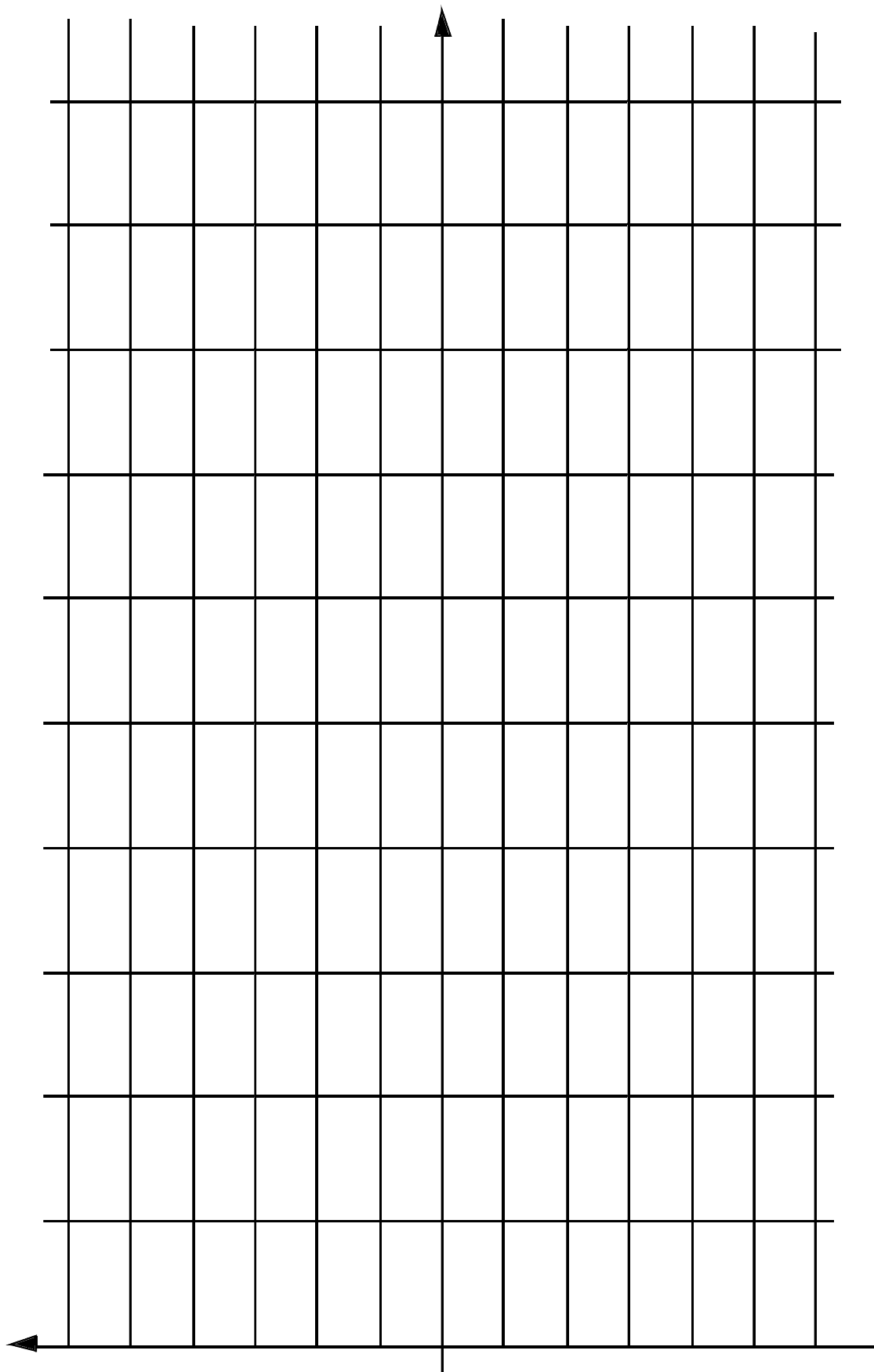
c/ En déduire l'expression du courant  $I_1$  traversant la résistance  $R_{term}$ . Application numérique avec  $V_{ref} = 5,12V$  et  $R = 10k\Omega$ .



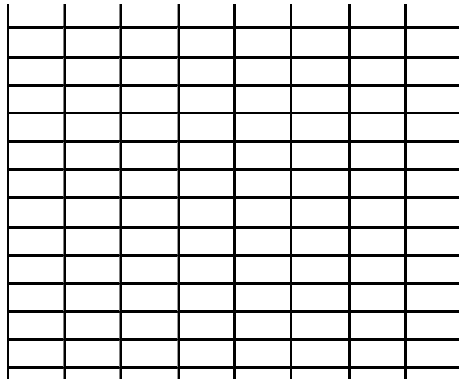
NOM :

Prénom :

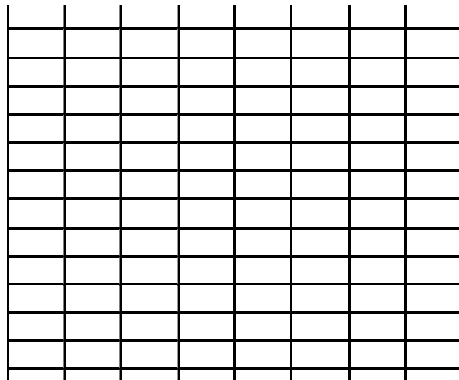
**Exercice 2**



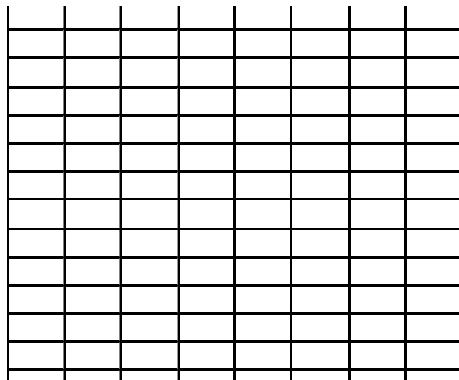
**Exercice 1 :**



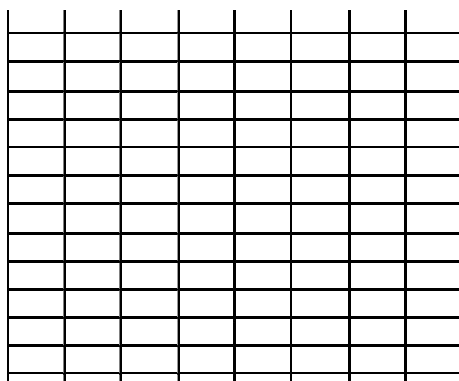
**Question "a"**



**Question "b"**



**Question "c"**



**Question "e"**