

**Cours : GEL-21949 Électronique des composants intégrés**

**Professeur : Maxime Dubois**

**Examen partiel #2**

Pour l'examen, tous les ampli-ops possèdent :

Impédance d'entrée =  $10\text{ M}\Omega$   
Gain statique en boucle ouverte = 110 dB  
Courant de polarisation = 100 nA  
Courant de décalage maximal =  $\pm 20\text{ nA}$   
Rapport de Réjection en Mode Commun = 60 dB  
Voltage de décalage d'entrée =  $\pm 10\text{ mV}$   
Produit Gain-Largeur de bande = 10 MHz  
Vitesse de Balayage maximale =  $10\text{ V}/\mu\text{s}$

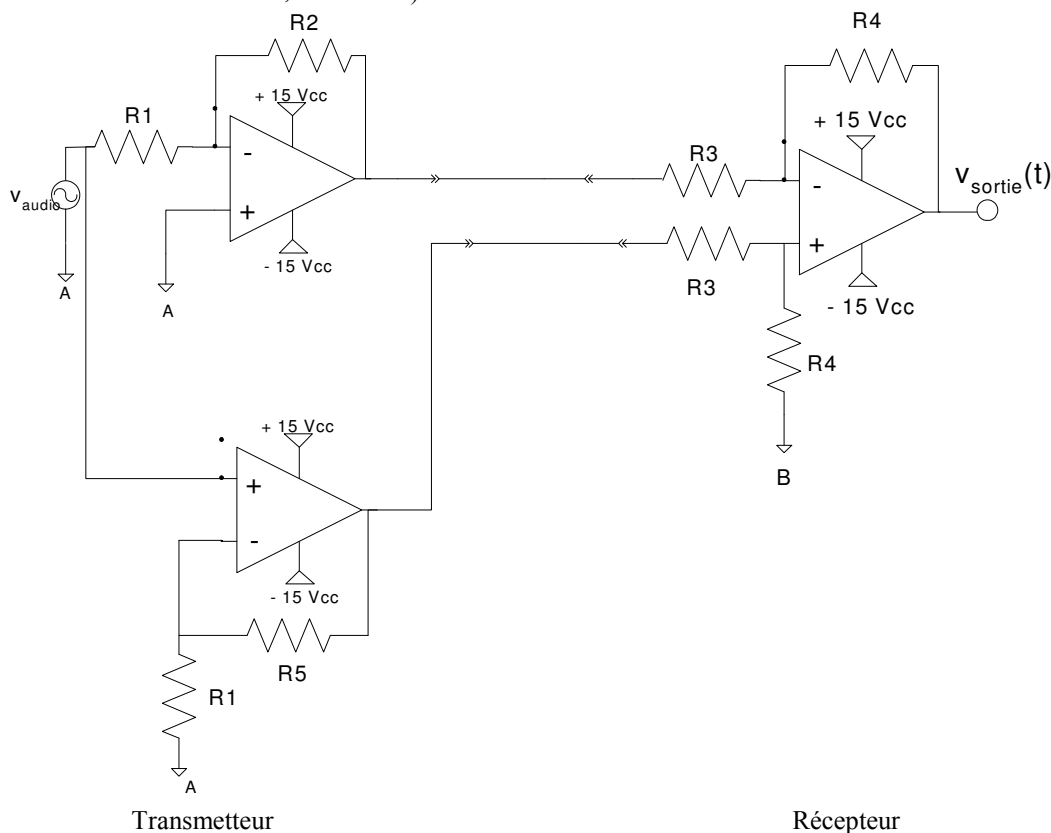
**Question #1 ( 20 points):**

- En production, les composants "thru-hole" sont soudés en utilisant de la pâte d'étain. Vrai ou faux?
- Les pièces "thru-hole" utilisent une surface de circuit imprimé plus grande que leur contrepartie "surface mount". Vrai ou faux?
- Dans la fabrication des circuits intégrés, quel matériau contenant du silicium est utilisé comme isolant électrique?
- Dans un circuit imprimé, comment appelle-t-on le revêtement de surface de couleur verte ou bleue appliqué à la fin du procédé de fabrication?

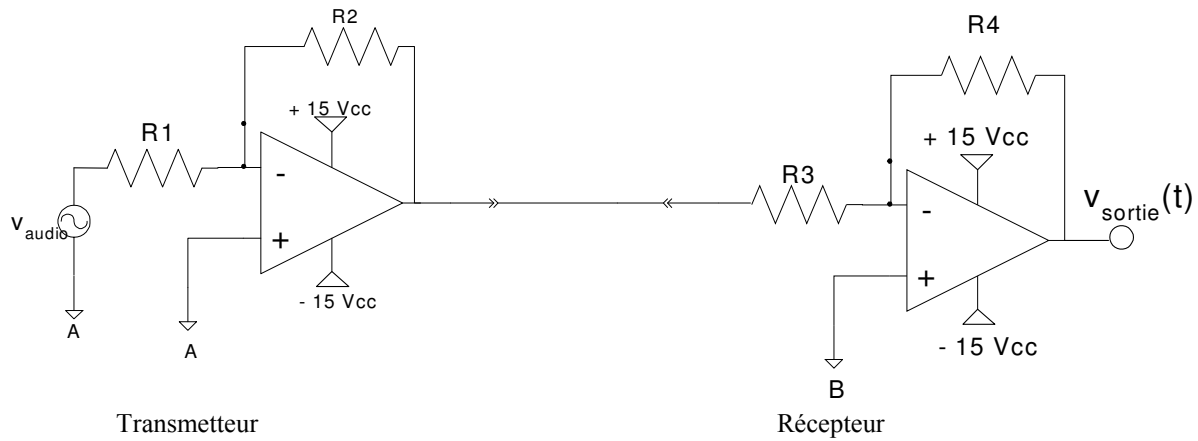
**Question #2 (45 points)**

Soit les 2 circuits suivants (circuit 1 sur cette page et circuit 2 sur la page 2) qui permettent de transmettre un signal audio (bande passante maximale = 10 kHz) sur une distance de 100 m entre un transmetteur et un récepteur.

Circuit 1: ( $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 100\text{ k}\Omega$ ,  $R_5 = 1\text{ k}\Omega$ )



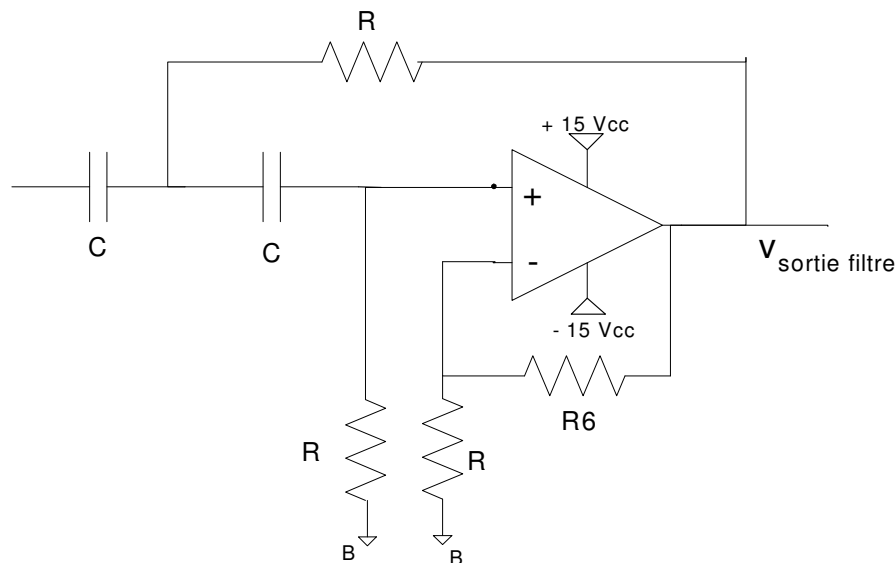
Circuit 2: ( $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 100 \text{ k}\Omega$ )



- Sachant qu'il existe un bruit d'amplitude 250 mV de fréquence 60 Hz entre la masse A et la masse B, déterminez pour les circuits 1 et 2 l'amplitude du bruit de 60 Hz que vous mesurerez sur  $v_{\text{sortie}}$  par rapport à la masse B.
- Déterminer pour les circuits 1 et 2 l'amplitude du signal utile transmis sur  $v_{\text{sortie}}$ , sachant que  $v_{\text{audio}}$  est une onde sinusoïdale d'amplitude 5 V efficace.
- Selon vous, lequel des circuits 1 ou 2 possède la meilleure immunité au bruit en mode commun?

### Question #3 ( 35 points)

Au numéro précédent, vous décidez de réduire le bruit de 60 Hz sur  $v_{\text{sortie}}$ , en ajoutant un filtre passe-haut du 2<sup>ème</sup> ordre du type Sallen-Key à la sortie des récepteurs. Vous choisissez d'utiliser un filtre MAXIMALEMENT PLAT (Butterworth d'ordre 2), dont la fréquence naturelle est 100 Hz. Le circuit que vous utilisez est le suivant:



- Si  $C = 1 \text{ }\mu\text{F}$ , déterminez R et R6.
- Déterminez l'atténuation que procurera le filtre sur le bruit 60 Hz. Exprimez votre réponse en dB.