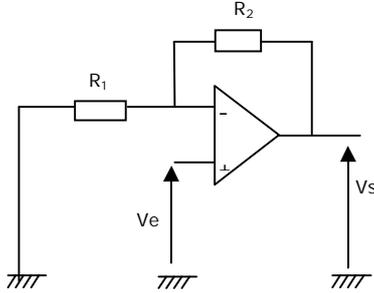


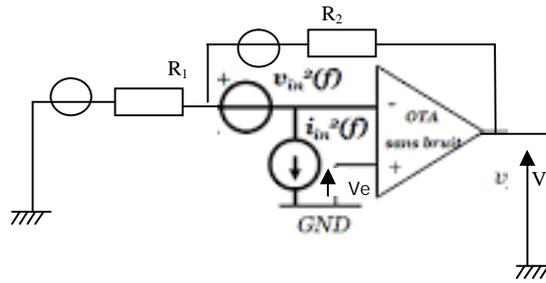
Contrôle : Corrigé Type

Exercice 1 : (7 Points)

Soit le montage représenté par la figure ci-dessous :

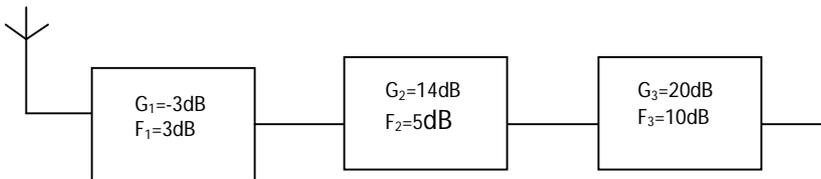


1. Fonction du montage : $V_s = (1 + \frac{R_2}{R_1})V_e$;
Amplificateur non inverseur
2. Modélisation du montage bruyant :



Types de bruits internes : Bruit thermique
Bruit de grenaille

3. Schéma bloc des trois éléments de la chaîne de réception :



4. Théorème de Friiss : $F = F_1 + \frac{F_2-1}{A_1} + \frac{F_3-1}{A_1A_2}$; $F(\text{dB}) = 10 \log F$; $G(\text{dB}) = 10 \log A$
 $F_1 = 3\text{dB}$; $F_1 = 10^{3/10} = 1,99$
 $G_1 = -3\text{dB}$ (pertes) ; $A_1 = 10^{-3/10} = 0,5$

$$F_2 = 5\text{dB} ; F_2 = 10^{5/10} = 3,16 \qquad F = F_1 + \frac{F_2-1}{A_1} + \frac{F_3-1}{A_1A_2} = 1,99 + \frac{3,16-1}{0,5} + \frac{10-1}{0,5 \times 25,12} = 7,03$$

$$G_2 = -3\text{dB} ; A_2 = 10^{14/10} = 25,12$$

$$F_3 = 10\text{dB} ; F_3 = 10^{10/10} = 10$$

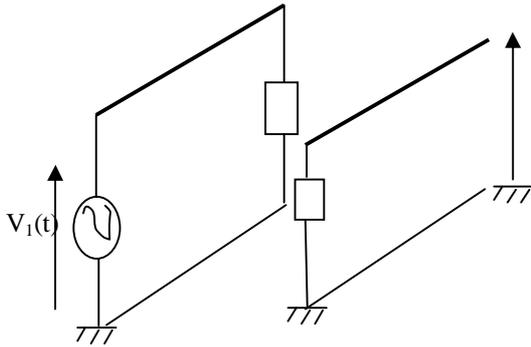
$$G_3 = 20\text{dB} ; A_3 = 10^{20/10} = 100$$

5. En transposant le premier et le deuxième élément de la chaîne, calculons le facteur de bruit dans ce cas

$$F = F_2 + \frac{F_1-1}{A_2} + \frac{F_3-1}{A_1A_2} = 3,16 + \frac{1,99-1}{25,12} + \frac{10-1}{0,5 \times 25,12} = 3,92$$

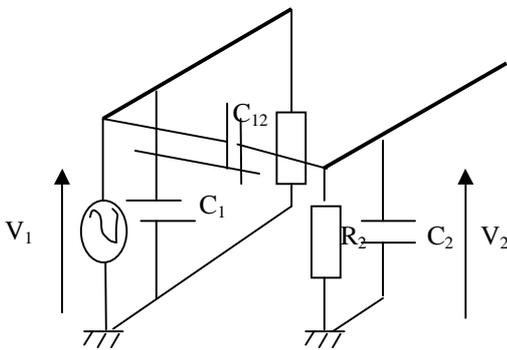
6. Conclusion : Le facteur de bruit dans le deuxième cas est plus petit ; le bruit à l'entrée de la chaîne de réception est réduit.

Exercice 2 : (7 Points)

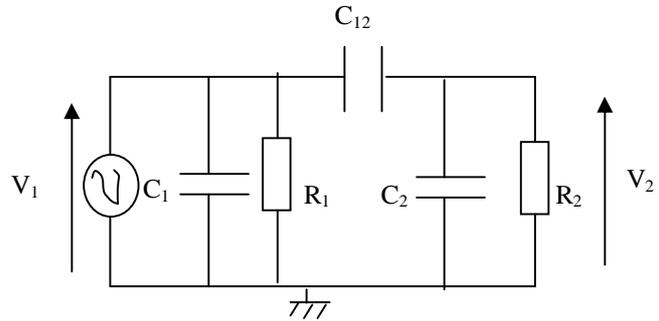


✓ Deux conducteurs en présence forment naturellement un condensateur.

1. Capacités issues du couplage capacitif



2. Schéma électrique équivalent



3. Expression de la tension V_2

Considérons $Z_2 = R_2 // C_2$

Soit $Z_2 = \frac{R_2}{1 + jR_2C_2\omega}$

En appliquant la règle du diviseur de tension on a :

$$V_2 = \frac{Z_2}{Z_2 + \frac{1}{j\omega C_{12}}} V_1 = \frac{\frac{R_2}{1 + jR_2C_2\omega}}{\frac{R_2}{1 + jR_2C_2\omega} + \frac{1}{j\omega C_{12}}} V_1$$

Après calcul fait : $V_2 = \frac{jR_2C_{12}\omega}{1 + jR_2(C_{12} + C_2)\omega} V_1$ soit $\frac{V_2}{V_1} = \frac{jR_2C_{12}\omega}{1 + jR_2(C_{12} + C_2)\omega}$

4. Etude des cas BF et HF

✓ **BF ($f \rightarrow 0$)** : $\frac{V_2}{V_1} = 0 \rightarrow V_2 = 0$: pas de perturbation en BF,

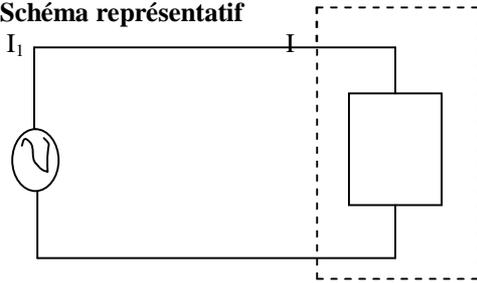
✓ **HF ($f \rightarrow \infty$)** : $\frac{V_2}{V_1} = \frac{C_{12}}{C_{12} + C_2} = \frac{1}{1 + \frac{C_2}{C_{12}}}$

Pour avoir $V_2 \ll V_1$, il faut que $\frac{C_2}{C_{12}} \gg 1$; donc il faut éloigner les câbles.

Exercice 3 : (6 Points)

I.

1. Schéma représentatif



2. Type de couplage : Couplage de conduction Basses Fréquences (BF).

La charge est la source qui génère la perturbation et le réseau est la victime qui reçoit cette perturbation.

3. Mode de couplage : Mode différentiel

4. Technique de protection : Filtre passif accordé

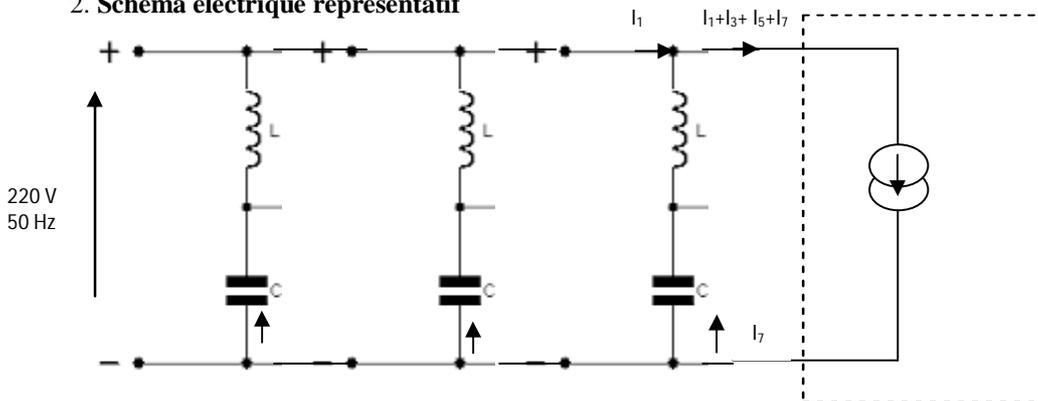
5. Non, on a besoin de protection pour le deuxième type de charge (Eclairage) parce que le courant absorbé par cette charge contient les harmoniques 3, 5 et 7. Le premier type de charge (Récepteur résistif) n'a pas besoin de protection ; le courant absorbé dans ce cas contient seulement la fréquence fondamentale.

II.

1. Précision des valeurs des fréquences pour les différents courants

- I_1 : Harmonique fondamentale $f_0 = 50\text{Hz}$
- I_3 : Harmonique 3 $f_3 = 3f_0 = 150\text{Hz}$
- I_5 : Harmonique 5 $f_5 = 5f_0 = 250\text{Hz}$
- I_7 : Harmonique 7 $f_7 = 7f_0 = 350\text{Hz}$

2. Schéma électrique représentatif



3. Valeur de C_3

Pour $L = 1\text{mH}$ $f_3 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_3}} = 150\text{ Hz}$ $f_3^2 = \frac{1}{4\pi^2 LC_3}$ soit $C_3 = \frac{1}{4\pi^2 f_3^2 L} = 1,13\text{ mF}$