

**Examen d'Electronique**

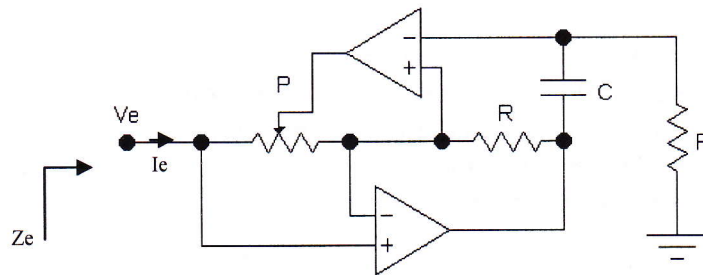
*Durée 2h00 – Documents non autorisés – Les 3 exercices sont indépendants*

**Exercice n° 1 :**

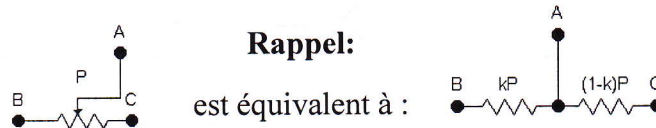
Les amplis opérationnels seront considérés comme **idéaux** ( $v_e=0, i_+=i_-=0$ ).

On considère le schéma représenté figure n°1.

- 1- Déterminer l'expression de l'impédance d'entrée  $Z_e = V_e / I_e$
- 2- Quelle est la fonction réalisée ?



**Figure n°2**



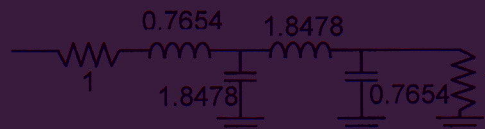
**Exercice n° 2**

Dans un système HF, on cherche à réaliser un filtre pour laisser passer une bande de fréquences de 9 MHz. Les spécifications du filtre sont les suivantes :

- Bande passante à -3dB de 1 à 10 MHz.
- Bande coupée à -25 dB en dessous de 0.5 MHz et au dessus de 20 MHz.

Transformation passe bas vers passe bande  $p \mapsto \frac{1}{B} \left( p + \frac{1}{p} \right)$

- 1- Déterminer le gabarit du filtre à réaliser en notant les valeurs numériques des fréquences et les atténuations particulières
- 2- Déterminer la sélectivité k du gabarit et la bande passante relative du filtre.
- 3- Le filtre passe-bas prototype de même ordre que le filtre passe bande décrit ci-dessus est le suivant :



Déterminer l'ordre du filtre, donner la structure du filtre passe bande et les valeurs normalisées des composants.

- 4- Calculer les valeurs des composants. La résistance de normalisation est de 50 Ω.

$$f_{OL} = f_{FH} \mp f_I \quad f_{img} = f_{OL} \mp f_I$$

### EXERCICE 3 :

Le montage de la figure ci-dessous représente le schéma-bloc d'un récepteur radio à synthèse de fréquence.

Sachant :

- Que le comparateur de phase est optimisé pour fonctionner avec des signaux d'entrée dont la fréquence est de 12,5 kHz
- Que la fréquence de réception  $f_{RF}$  est comprise entre 87,5 MHz et 108 MHz
- Que la fréquence intermédiaire en sortie du mélangeur (FI) est de 10,7 MHz
- Que l'écart de fréquence séparant deux canaux est de 200 kHz, que la largeur d'un canal est de 200 kHz et que l'oscillateur local (OL) délivre une fréquence inférieure à celle reçue par le récepteur.

- 1- Déterminer la bande des fréquences images.
- 2- Déterminer la nature du filtre RF en précisant sa fonction et ses limites fréquentielles.
- 3- Déterminer M pour que le comparateur puisse fonctionner.
- 4- A partir de la plage de fonctionnement de l'Oscillateur Local déduite à la question 1, déterminer les valeurs extrêmes de N.

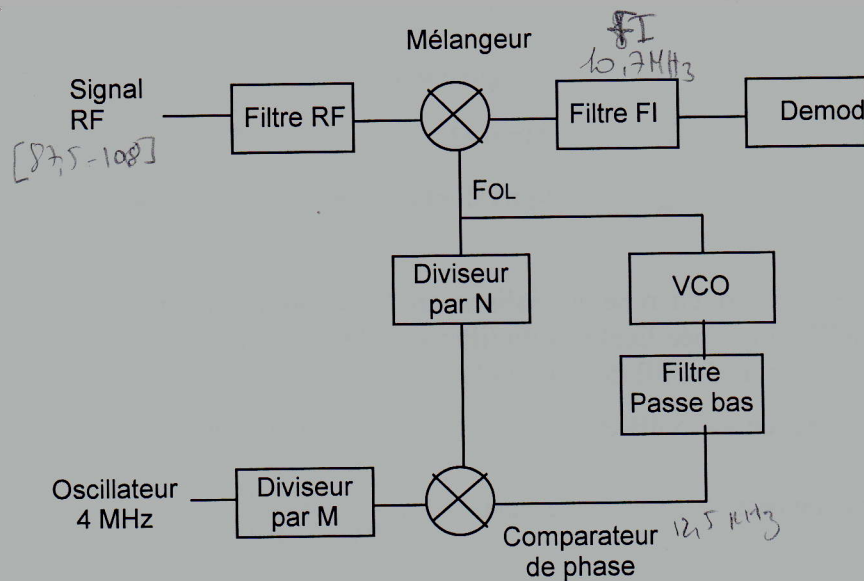


Schéma du récepteur radio à synthèse de fréquences