

Licence MIST-ESET 3^{ème} année

Épreuve de **ETRS 601 ESET**

Date : mardi 06 avril 2021

Durée : 1h30.

1) Question de cours - Montage à base d'AOP

Soit le circuit de la figure suivante :

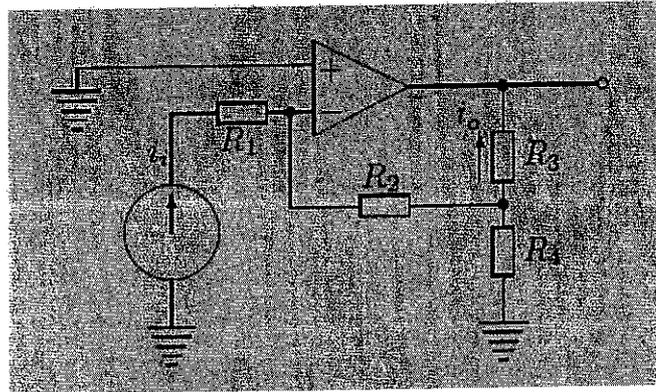
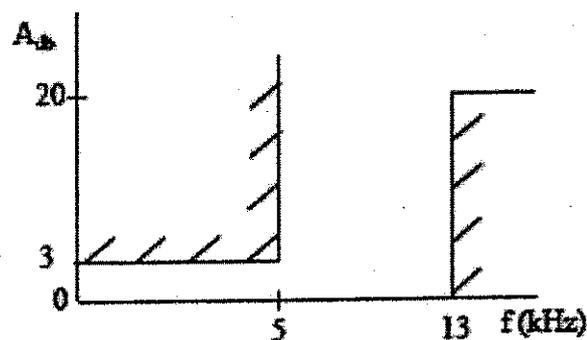


Figure 2 : montage à base d'AOP

- Calculer le gain en courant du montage $\frac{i_i}{i_0}$?
- Quelle est la fonction d'un tel circuit ?

2) Gabarit d'un filtre

Le but est de réaliser un filtre de **Butterworth** (cf. rappel) dont le gabarit est le suivant :



- De quel type de filtre s'agit-il ?
- Donner les paramètres A_{min} , A_{max} , f_p et f_a associés aux bandes passante et atténuée du filtre.
- Déterminer l'ordre du filtre correspondant au gabarit ci-dessus.
- Donner l'expression générale de la fonction de transfert d'un tel filtre.

On donne la table des polynômes suivante pour la valeur de ϵ correspondant au cas présent :

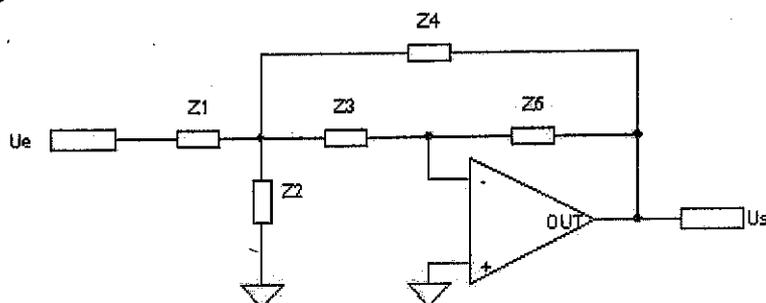
N	A(p) (p=jW) pour Amax=3 dB
1	p+1
2	(p ² +1.414 p +1)
3	(p+1) (p ² + p +1)
4	(p ² +0.765 p +1) (p ² +1.848 p +1)
5	(p+1) (p ² +0.618 p +1) (p ² +1.618 p +1)

NB : rappel sur les polynômes de Butterworth

$$|H(j\omega)| = \frac{1}{\sqrt{1 + \epsilon^2 \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^{2n}}}$$

3) Etude d'un filtre

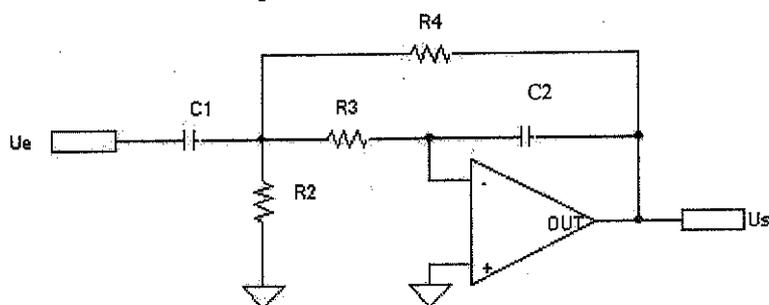
Soit la structure général d'un filtre :



c) Montrer que la fonction de transfert $H(j\omega) = \frac{V_s(j\omega)}{V_e(j\omega)}$ d'une telle structure s'exprime comme suit en fonction des impédances Z_i :

$$H(j\omega) = \frac{-1}{\frac{Z_3}{Z_5} + \frac{Z_1}{Z_5} + \frac{Z_1}{Z_4} + \frac{Z_1 Z_3}{Z_2 Z_5} + \frac{Z_1 Z_3}{Z_4 Z_5}}$$

On fabrique, sur la base de la structure précédente, le filtre suivant :



- d) Donner l'expression de la fonction de transfert complexe $H(j\omega)$ de ce filtre.
 e) Exprimer $H(j\omega)$ sous forme normalisée. Expliciter les paramètres.

f) **Faire l'étude asymptotique du module et de l'argument de $H(j\omega)$.**

On prendra $R_2=R_3=R_4=R$ et

g) **Tracer le module et l'argument de $H(j\omega)$ dans le plan de Bode.**

h) **En déduire de quel type de filtre il s'agit.**