



# LES FILTRES ANALOGIQUES A PROGRAMMATION DIGITALE

Alain Retournard - UMR 7565  
Université Henri Poincaré - Nancy 1

# SOMMAIRE

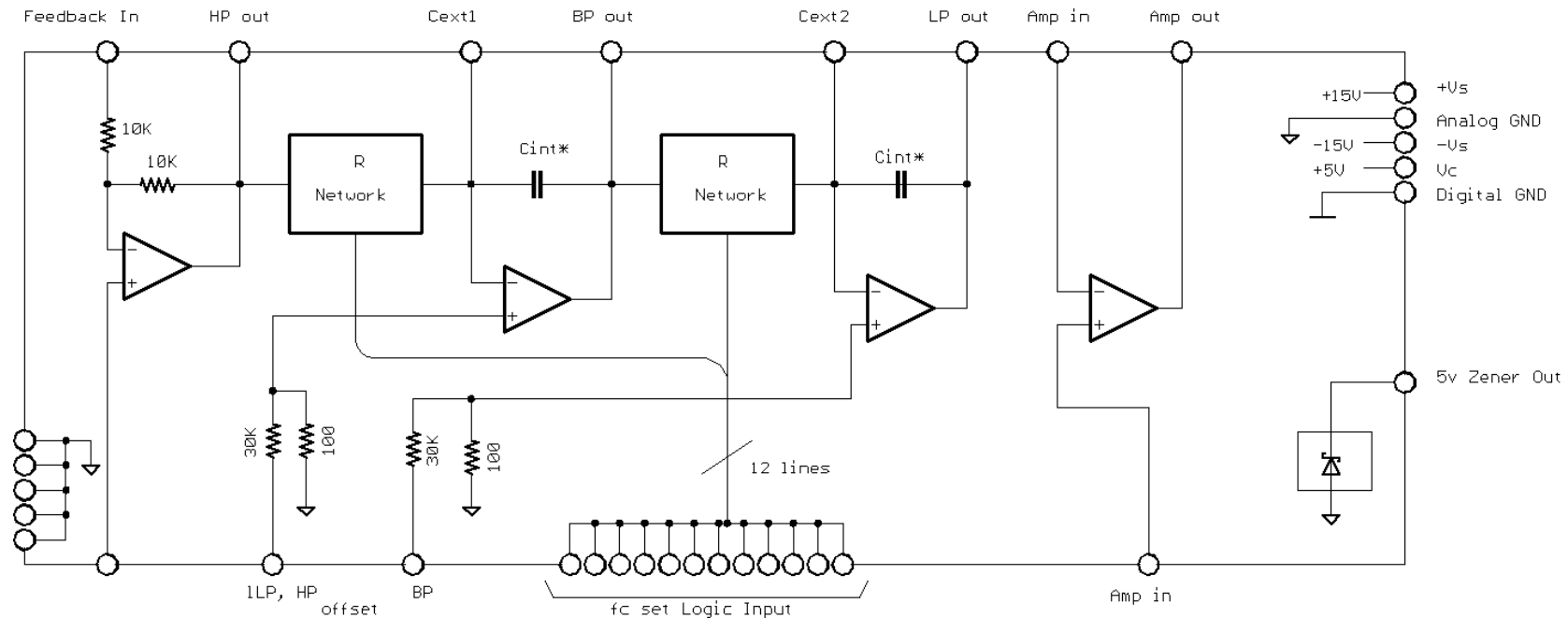
- - Critères de choix des filtres
- - Structure interne
- - Codes de commande
- - Schéma de filtre passe-bas
- - Réalisation d 'une carte filtre
- - Interfaçage via optocoupleurs
- - Conclusion

## CHOIX DES FILTRES PROGRAMMABLES

- traitement de signaux de faible amplitude
- bande passante comprise entre 0,1Hz et 160 kHz
- programmation de la fréquence de coupure via des entrées logiques
- absence d'horloge (générateur de bruit dans le cas de filtres commutés)
- facilité de mise en œuvre
- faible coût

# STRUCTURE INTERNE

Filtres modulaires de type FLJ-DC, FLJ-D1, FLJ-D2,



- structure à base d'amplis op intégrés
- 2 réseaux de résistances commutées
- séparation des masses logiques et analogiques
- connexions possibles en LP, HP, BP

## CODES DE COMMANDE

(Cas d'un filtre de type FLJ-DC)

Logic Input			Decimal Number	$f_c$ Cutoff frequency
(MSD)	(LSD)	(LSD)		
0000	0000	0001	1	100Hz
0000	0000	0010	2	200
0000	0000	0100	4	400
0000	0000	1000	8	800
0000	0001	0000	10	1KHz
0000	0010	0000	20	2
0000	0100	0000	40	4
0000	1000	0000	80	8
0001	0000	0000	100	10
0010	0000	0000	200	20
0100	0000	0000	400	40
1000	0000	0000	800	80
1001	0000	0000	900	90
1010	0000	0000	1000	100
1100	0000	0000	1200	120
1110	0000	0000	1400	140
1111	0000	0000	1500	150
1111	1001	1001	1599	159.9KHz

Fréquence de coupure programmée sur 12 bits

# UTILISATION

## FREQUENCES DE TRAVAIL DES MODELES DE FILTRES

MODELE DE FILTRE	Fréquence coupure inférieure	Fréquence coupure supérieure
FLJ-D1	1Hz	1600Hz
FLJ-D2	100Hz	160KHz
FLJ-DC	0,1Hz à 100Hz	160Hz à 16KHz

## STRUCTURES DE FILTRES REALISABLES

### Fonctions :

- Butterworth,
- Bessel,
- Chebyshev.

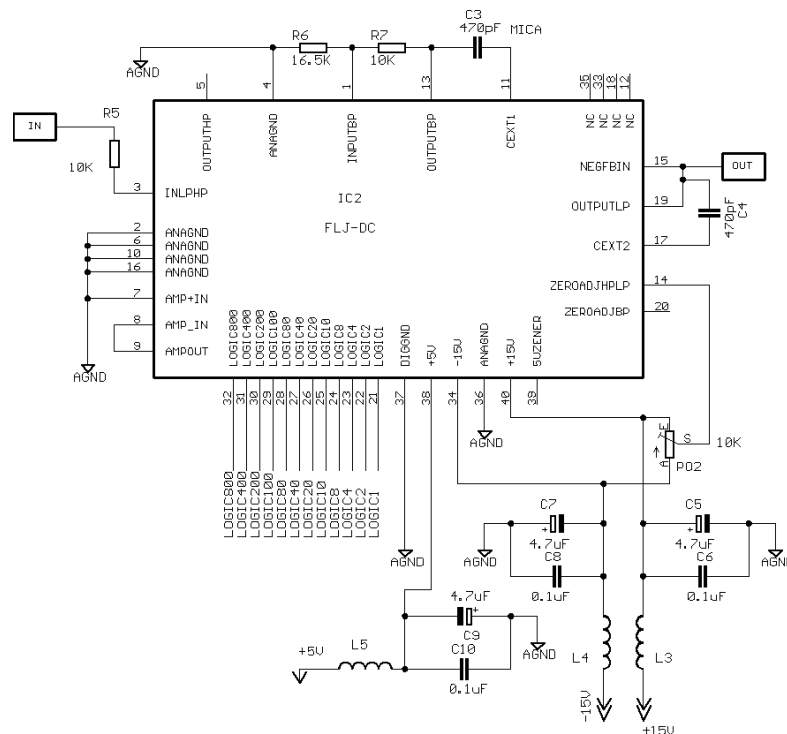
### Type :

- Passe-bas,
- Passe-haut,
- Passe-bande,
- Stop-bande.

### Nombres de pôles :

2 à 8 (mise en cascade)

## SCHEMA DE FILTRE PASSE-BAS



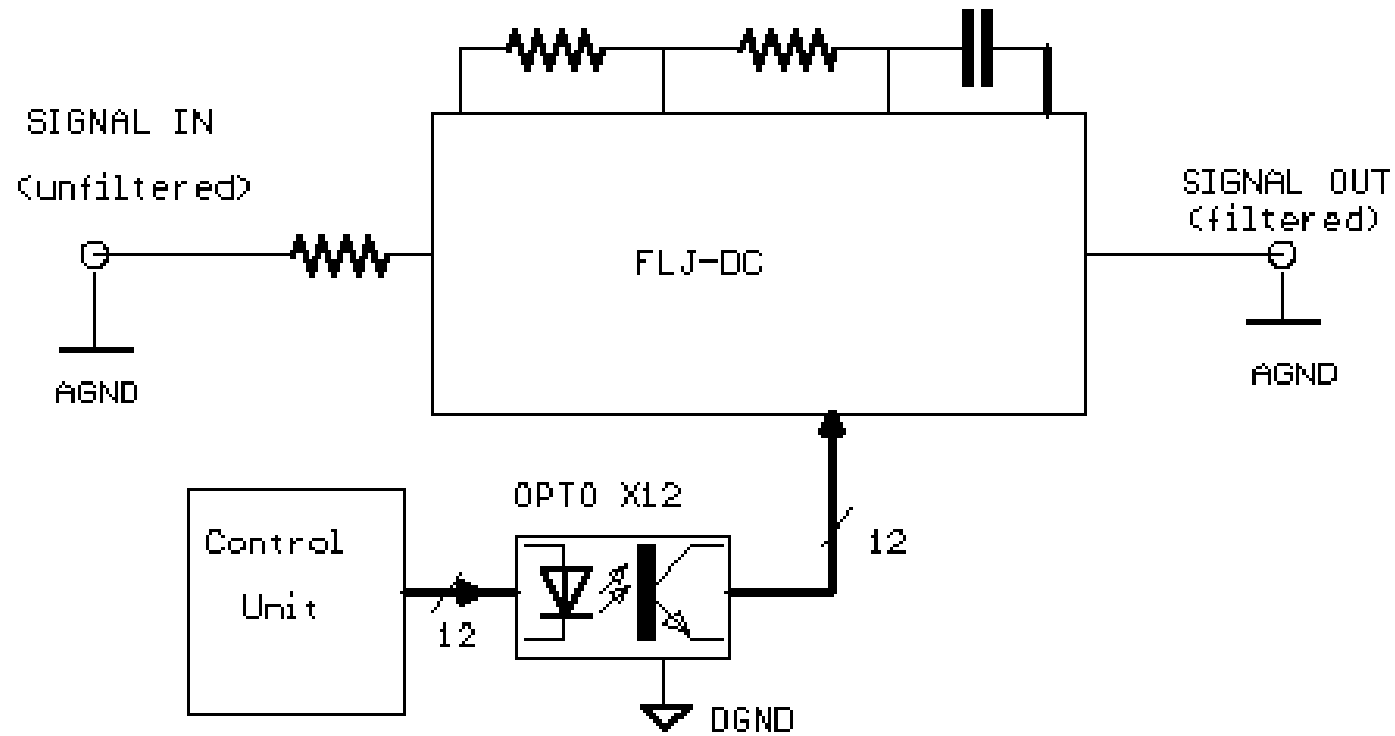
- Exemple de filtre passe-bas 2 pôles à fréquence de coupure réglable de 10Hz à 16 kHz
- *Remarque* : hormis les composants filtrant le circuit d'alimentation, le nombre des composants constituant le filtre est réduit : **R5, R6, R7, C3, C4.**

## REALISATION D 'UNE CARTE FILTRE



- Filtre passe bas:
  - fréquence de coupure réglable de 10Hz à 16kHz
  - 2 pôles
  - Pente : 24 dB/octave
  - $Q = 0,7$
  - Gain = 1
  - Impédance d'entrée : 300k $\Omega$
  - Impédance de sortie : 5 $\Omega$
  - Bruit : 35 $\mu$ V rms

# INTERFACAGE VIA OPTOCOUPLEURS



## CONCLUSION

- Facilité de mise en œuvre
- Programmation simple
- Circuits facilement cascadables
- Coût peu élevé