

## TME4 : Amplificateurs Opérationnels dans un Modulateur $\Sigma\Delta$

### Avant propos

Ce TME fait l'objet d'un compte-rendu qui devra être envoyé par email sous la forme d'un seul fichier au format pdf et au plus tard le **mardi 25 février 2013**.

Pour réaliser ce TME, vous pouvez travailler en binôme, mais chaque étudiant doit rendre un compte rendu séparé.

Pour envoyer votre compte rendu, faite un "upload" d'un seul fichier pdf, nommé "NOM\_TME4\_CCIAC.pdf", à l'adresse suivante : "<http://www-asim.lip6.fr/~hassan/cciac.php>".

**Matlab sous linux :** "/users/soft/matlab/mars07.v2007b/bin/matlab -nodesktop -nosplash"

**Eldo sous linux :** "source /users/soft/mentor/AIDE.mentor2008.bash" puis "eldo fichier.cir"

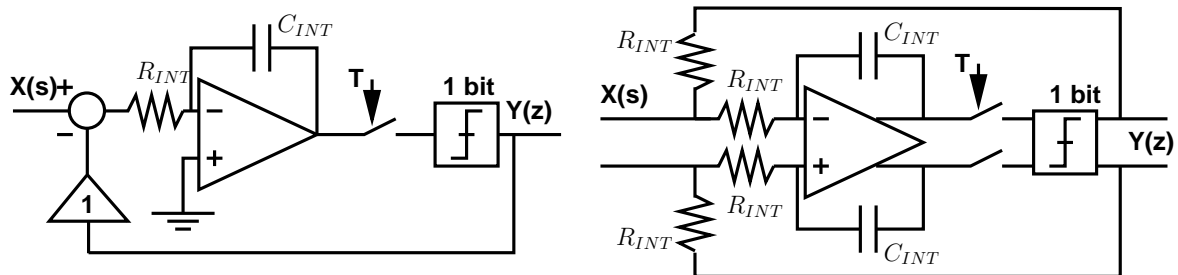


FIGURE 1 – Schéma d'un modulateur  $\Sigma\Delta$  (A) non-différentiel et (B) différentiel contenant un intégrateur "Active-RC".

Nous considérons les spécifications suivantes, pour le modulateur  $\Sigma\Delta$  :

$$BW = 50kHz \quad OSR = 32 \quad A_{\Sigma\Delta} = -5dB \quad (1)$$

## 1 Niveau Système

- **Question 1 :** Sachant que l'on s'attend à une fonction d'intégration :  $H(s) = \frac{1}{sT_s}$ , déterminer  $C_{INT}$ , lorsque  $R_{INT} = 1.25M\Omega$ .
- **Question 2 :** Compléter le fichier "eldo" *AC\_macromodel.cir* pour simuler la réponse en fréquence (simulation AC) d'un intégrateur Active-RC, composé d'un amplificateur en "macromodel" (idéal), d'une résistance  $R_{INT}$  et d'une capacité  $C_{INT}$ . Visualiser grâce au fichier "matlab" *AC\_macromodel.m*, la réponse en fréquence du modulateur  $\Sigma\Delta$ .

- **Question 3** : Compléter le fichier "eldo" *TRAN\_sd\_macromodel.cir* pour effectuer une simulation transitoire (simulation TRAN) du modulateur  $\Sigma\Delta$  entièrement en "macromodels" (composant idéaux), non-différentiel présenté Fig.1.(A). Visualiser grâce au fichier "matlab" *TRAN\_sd\_macromodel.m*, la réponse en fréquence du modulateur  $\Sigma\Delta$ .

## 2 Niveau Circuit

- **Question 1** : Compléter le fichier "eldo" *AC\_ota\_RC.cir* pour effectuer une simulation AC d'un intégrateur "Active-RC" décrit au niveau circuit avec l'amplificateur à 2 étage vu au TP précédant. Visualiser grâce au fichier "matlab" *AC\_ota\_RC.m*, la réponse en fréquence de l'intégrateur et comparer avec le résultat sur un "macromodel".
- **Question 2** : Compléter le fichier "eldo" *TRAN\_sd\_ota\_RC.cir* pour effectuer une simulation transitoire du modulateur  $\Sigma\Delta$ , présenté Fig.1.(B), composé d'un intégrateur "Active-RC" décrit au niveau circuit avec l'amplificateur à 2 étage vu au TP précédant. Visualiser avec le fichier "matlab" *TRAN\_sd\_ota\_RC.m* et comparez avec le résultat sur un "macromodel".