

Guide de correction TD 5

JL Monin

nov 2004

1- L'ampli Op est supposé parfait, donc $V_E - RI_C = 0$ (masse virtuelle) ; donc $I_C = V_E/R$.

2- Par ailleurs $I_C = I_0 \exp(V_{be}/V_t)$, avec $V_t = kT/q \sim 26 \text{ mV}$ à T ambiante. On a donc $V_E = RI_0 \exp(V_{be}/V_t)$.

On a également : $V_{be} = -V_S$ dans la maille de sortie avec les 2 tensions référencées à la masse. On en déduit :

$$V_E = RI_0 \exp(-V_S/V_t) \rightarrow V_S = -V_t \text{Log}(V_E/RI_0)$$

On a donc : $A = -V_t$ et $B = RI_0$.

3- Dans le montage avec AO, on a :

$$S = \mu(E - \text{Log}(S)) \rightarrow S + \mu \text{Log}S = \mu E \rightarrow S \sim \exp(E)$$

Car $\mu \gg 1$; on a ainsi réalisé une fonction exponentielle analogique.

4- La série d'opérations sur X et Y correspond à :

$$S = \exp(\text{Log}X + \text{Log}Y) = \exp(\text{Log}XY) = XY$$

qui est bien le multiplieur demandé.

5- En multipliant un signal par lui meme, on realise un carre. En insérant la fonction "carré" dans la rétroaction d'un ampli Op (comme à la section), on obtient :

$$S = \mu(E - S^2) \rightarrow S + \mu S^2 = E \rightarrow S \sim \sqrt{E}$$

L'opération division s'obtient de manière symétrique à la multiplication en utilisant un soustracteur à la place de l'additionneur dans la section :

$$S = \exp(\text{Log}X - \text{Log}Y) = \exp(\text{Log}X/Y) = X/Y$$

.