

Problème de physique

REF-Union (F4DXU)

<http://pagesperso-orange.fr/F4DXU/>

C'est un article que j'ai envoyé à F5NB en réponse au problème de physique paru dans un Radio-REF de 2004.

La ligne 50 Ohms est alimentée par un « pseudo générateur » de signaux carrés, en effet, en position « On » (S1 fermé) la tension de sortie de ce générateur a une valeur de 10 Volts et son impédance est de 2 ohms. En position « Off » il ne présente rien sur la ligne puisqu'il est à haute impédance (S1 étant ouvert). Dans cette condition, au cours de la première alternance, la ligne qui est capacitive, car de longueur inférieure au quart d'onde (la longueur ne changera d'ailleurs rien au problème dans ce cas) pour la fréquence considérée, se chargera à 10 Volts et il ne se passera plus rien puisque lors de l'alternance « Off » la ligne se retrouve isolée du système et chargée à ses extrémités par 2 impédances de valeur infinie. Lors de l'arrivée des alternances suivantes il ne se passera plus rien non plus (ligne déjà chargée). Le système va tout de même consommer une toute petite quantité d'énergie (une impulsion) pendant la phase transitoire et cela durant un temps très court qui dépendra de la constante de temps du produit $R \cdot C$. Si l'on choisit par exemple une capacité linéique d'environ 100pF/m, valeur courante mais non représentative de la valeur de la capacité équivalente de la ligne (inférieure au $\frac{1}{4}$ d'onde), la constante de temps $\theta = R \cdot C = 1\mu S$ est très courte devant la demi-période du signal (On) qui a pour valeur 500 μS . On considère en général qu'un système RC est complètement chargé au bout de 5θ soit 5 μS .

Une autre manière d'approcher le problème serait de dire qu'étant donné que la ligne est ouverte à son extrémité, le coefficient de réflexion est maximum et égal à 1, toute la puissance de l'impulsion directe est renvoyée vers la batterie, consommée dans la résistance, la ligne étant sans perte et le reste de cette énergie recharge partiellement la batterie.

En réponse à la première question on peut donc dire que la batterie ne va pas se décharger puis-que le système est devenu statique au bout de quelques microsecondes.

La réponse à la deuxième question est presque identique à la première à ceci près qu'une partie de la puissance contenue dans l'impulsion sera perdue dans la ligne, dans la résistance du plan de sol, dans la résistance équivalente du « pseudo générateur ». Le reste sera tout de même rayonné par l'antenne car elle est adaptée à la ligne coaxiale. Elle ne pourra rayonner que la dérivée du signal de commande pendant la phase transitoire (Impulsion de courant). Le rajout des deux condensateurs ne change rien puisque l'un (10pF) présentera une impédance élevée par rapport aux autres impédances et que l'autre (10000 μF) est une capacité de découplage pour la fréquence considérée.

A mon avis, la réponse à la question d'Hamlet sera « **not rayonnement** ».

NB : L'impulsion (pseudo dirac) rayonnée par l'antenne est tout de même très riche en harmoniques. Le rendement du système antennaire est de 72% et le « pseudo générateur » est très mal adapté à la ligne.

F4DXU

F4DXU