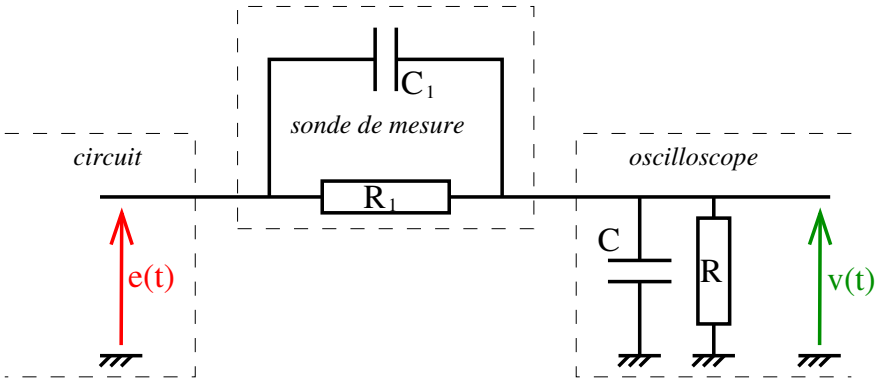
Travaux Dirigés d'électronique analogique 1

Sonde de mesures d'un Oscilloscope

Les mesures à l'aide d'un oscilloscope se font généralement à l'aide d'une sonde de mesure. En effet, la mesure de tensions périodiques, à l'aide d'un oscilloscope, est susceptible d'être faussée du fait de la nature non idéale de cet appareil. Il est possible de modéliser l'entrée d'un oscilloscope par un condensateur en parralèle avec une résistance. Cette impédance d'entrée dépend de ce fait de la fréquence.

Pour pallier ce problème, on utilise une sonde de mesures permettant de compenser cet effet. L'ensemble sonde et oscilloscope peuvent être modélisés comme suit :



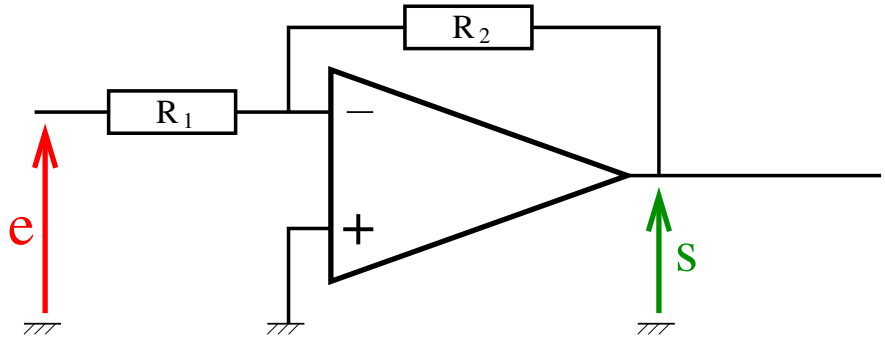
1. Déterminer les impédances équivalentes de la sonde de mesure (Z_s) et de l'oscilloscope (Z_o).
2. Montrer que le rapport entre la tension mesurée à l'oscilloscope $v(t)$ et la tension du montage $e(t)$ est :

$$\frac{v(t)}{e(t)} = \frac{Z_o}{Z_s+Z_o} = \frac{1}{Z_s/Z_o+1}\,.$$

3. A quelle condition le rapport Z_s/Z_o est-il indépendant de la fréquence.
4. Exprimer le rapport $\frac{v(t)}{e(t)}$ dans ce cas et faites apparaître le facteur d'atténuation A tel que $1/A = 1+R_1/R$.
5. Sachant que $C = 20$ nF, $R = 1\,\mathrm{M}\Omega$ et que $A = 0,1$, déduire les valeurs de R_1 et C_1.

Montage à Amplificateur Opérationnel

1. Rappeler le schéma équivalent d'un amplificateur opérationnel (AOP). Vous expliciterez les éléments constituants ce montage. Vous noterez ϵ la différence de potentiel entre l'entrée + et l'entrée − de l'AOP.
2. Quelles sont les approximations associées à un AOP idéal ?



3. Dans la suite, l'AOP sera considéré comme idéal à l'exception du facteur d'amplification μ qui sera considéré comme fini. Etablir le schéma équivalent du montage ci-dessus. La tension e étant une tension d'entrée et s la tension de sortie du montage.
4. Montrer que : $\frac{R_2.e+R_1.s}{R_1+R_2} = -\epsilon$.
5. Rappeler le lien entre s, μ et ϵ et en déduire que $\frac{s}{e} = -\frac{R_2}{(R_1+R_2)/\mu+R_1}$. Que devient cette formule si $\mu \to \infty$?
6. Calculer la fonction de transfert avec $R_2 = 16$ kΩ, $R_1 = 10$ kΩ et $\mu = 20.10^4$. Est-il légitime de considérer μ comme infini ? Vous justifierez votre réponse.