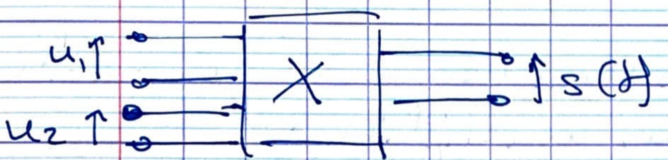
# Compte rendu 2e séance TP 1

**Préliminaire** (ou à mettre sur une feuille annexe)

## Rôle d'un multiplieur sur le plan spectral

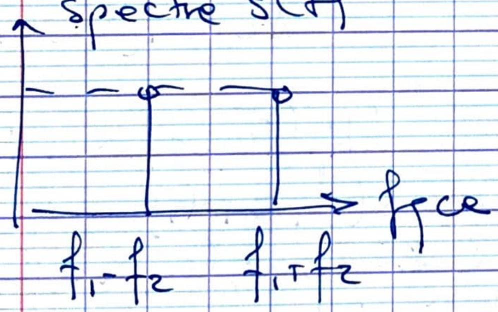



$s(t) = k\, u_1(t)\, u_2(t)$, $k \sim 0,1\ V^{-1}$.

Soient $\begin{cases} u_1(t) = A_1 \cos(\omega_1 t) \\ u_2(t) = A_2 \cos(\omega_2 t + \varphi_2) \end{cases}$ signaux sinus.

Alors $s(t) = \dfrac{k A_1 A_2}{2} \left[ \cos\left[(\omega_1 + \omega_2)t + \varphi_2\right] + \cos\left[(\omega_1 - \omega_2)t - \varphi_2\right] \right]$

spectre $s(t)$




Ccl° = multiplieur permet d'additionner et de soustraire les fqces de $u_1$ et $u_2$.

Rq : cela se généralise aux ≠ les composantes fréquentielles de $u_1$ et $u_2$ qd ceux-ci sont périodiques non-sinusoïdaux.

**objectif** Mesurer directement $\Delta f$ (sans mesurer $f_1$ puis $f_2$)

de manière analogique, donc sans l'analyseur de spectre de LatisPro

**Dispositif**

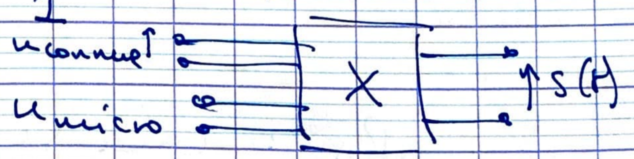
→ on génère les sons comme pour 1ère séance TP1
→ on utilise un multiplieur
→ on fabrique un RC_série PBas.

**Protocole**

→ on dispose de la sortie amplifiée du micro : $u_{micro}(t) = A_1 \cos(\omega_1 t) + A_2 \cos(\omega_2 t + \varphi)$

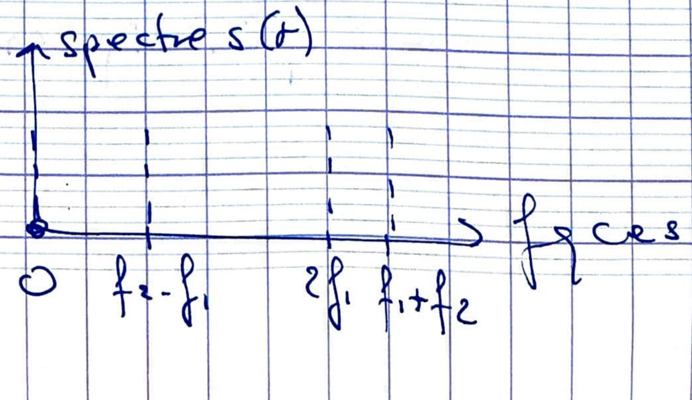
→ en entrée du multiplieur, on injecte :

- $u_{connue}(t) = A\cos(\omega_1 t + \varphi_1)$ de fréquence $f_1$ connue, générée par le GBF 1 ($f_1 = 1000$ Hz), le même signal que celui envoyé au HParleur 1
- $u_{micro}(t)$



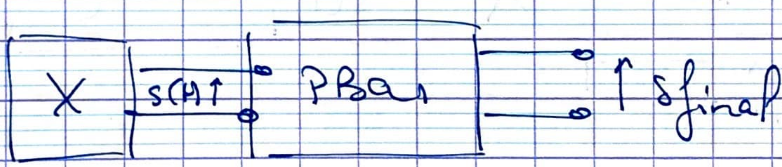

→ en sortie :

(amplitude pics peu intéressante ici)

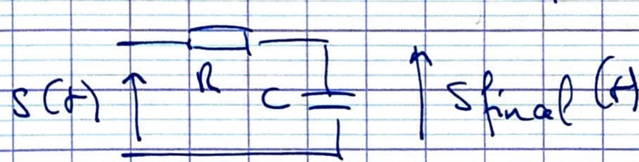


mais on ne peut pas tracer le spectre (on s'interdit cette fonct° de LatisPro), donc seule l'allure en tps est disp.
Aussi, $\Delta f \ (\overset{déf}{=} f_2 - f_1)$ est une info dispo dans $s(t)$ mais pas relevable sur l'allure de $s(t)$.

→ Nécessité filtrage PBas : $\Delta f \sim 10$ Hz (On ne connait pas $\Delta f$, juste son odg) et $\left| \begin{array}{l} 2f_1 \\ f_1+f_2 \end{array} \right. \sim 2$ kHz. En coupant les compo. HFqce, on aura à l'écran oscillo un signal $s_{final}(t)$ de fqce $\Delta f$.




→ Dimensionnement PBas : le + simple est le RC série




fqce coupure
$$f_c = \frac{1}{2\pi RC}$$

On choisit $\left| \begin{array}{l} R \in [1\,k\Omega, 100\,k\Omega] \\ C \in [1\,nF, 10\,\mu F] \end{array} \right.$ :

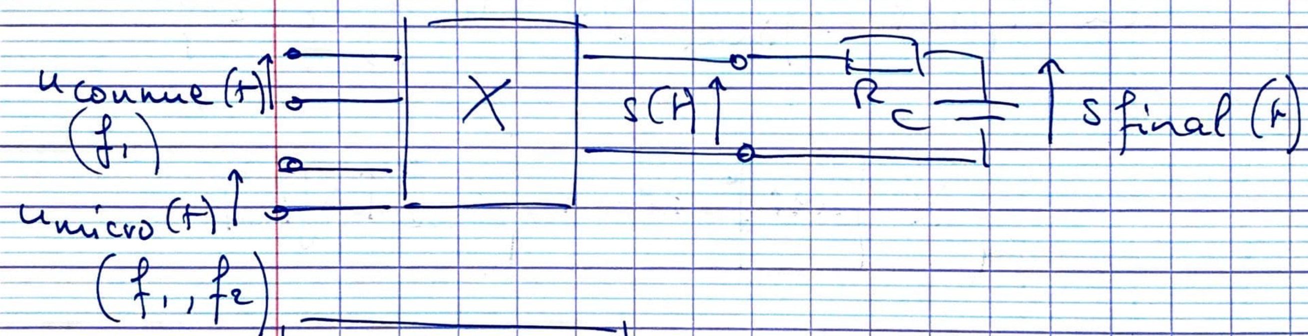
$RC \sim \frac{1}{60}$ s $\sim 1,5\,10^{-2}$ s

j'ai pris $\boxed{\begin{array}{l} R = 15\,k\Omega \\ C = 1\,\mu F \end{array}}$ pour avoir $f_c \sim \Delta f$ (i.e. $\sim 10$ Hz) ainsi composante $\Delta f$ n'est atténuée que de 30% (un facteur $\frac{1}{\sqrt{2}}$)

alors que compo $\left|\begin{array}{l} 2f_1 \\ f_1+f_2 \end{array}\right.$ sont atténuées

~ facteur 100 (car −20 dB/décade, ici ~ 2 décades ⇒ 40 dB, i.e. facteur 100)

## Synthèse montage :




**Observat°**

mon composant multiplieur étant cassé, je n'ai pas pu observer $s_{final}(t)$.