



Un module multiplieur fournit en sortie une tension $m(t) = e(t) \cdot e_{mod}(t)$ avec

- $e(t)$ une tension périodique de fréquence f
- $e_{mod}(t) = E_{mod} \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot f_{mod} \cdot t)$

Ce signal est alors placé à l'entrée d'un filtre passe-bas de fréquence de coupure $f_c = 30 \text{ Hz}$.

1. En admettant que $e(t)$ soit un signal sinusoïdal du type $e(t) = E_i \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot f_i \cdot t + \varphi_i)$, écrire le signal $m(t)$ sous la forme d'une somme de composantes continue et/ou sinusoïdales
2. Le signal $e(t)$ étant périodique de fréquence f , proposer une forme mathématique pour l'écriture de $e(t)$.
3. On fait varier la fréquence f_{mod} de 50 Hz à 10 kHz . L'amplitude du signal $s(t)$ a des valeurs non nulles lorsque $f_{mod} = 800 \text{ Hz}$; 2400 Hz ; 3200 Hz et 4000 Hz . Lorsque l'on applique le signal $e(t)$ directement en entrée du filtre passe-bas, le signal $s(t)$ est nul. Proposer un spectre pour le signal $e(t)$
4. On effectue alors l'acquisition de $e(t)$ en choisissant une fréquence d'échantillonnage $f_e = 6 \text{ kHz}$. Proposer le spectre du signal après acquisition.