

On considère deux tensions  $x(t) = X.\cos(2.\pi.f_0.t)$  de fréquence connue et variable et un signal  $y(t) = Y.\cos(2.\pi.f.t - \varphi)$  de fréquence inconnue.

1. Un dispositif électronique (nommé multiplieur) permet d'obtenir une tension en sortie  $s(t) = K.x(t).y(t)$ . Donner la dimension de  $K$  et linéariser  $s(t)$ .
2. On dispose un filtre passe-bas idéal, de fréquence de coupure  $f_p$  très faible devant  $f_0$ , à la sortie du multiplieur. Que peut-on dire de  $f$  lorsque l'on détecte un signal d'amplitude non nulle à la sortie du filtre ?
3. Déterminer l'incertitude relative sur la mesure de  $f$  pour  $f = 900 \text{ Hz}$  et  $f_p = 20 \text{ Hz}$ .

Donnée :  $\cos a.\cos b = \frac{1}{2}.\left[\cos(a+b) + \cos(a-b)\right]$