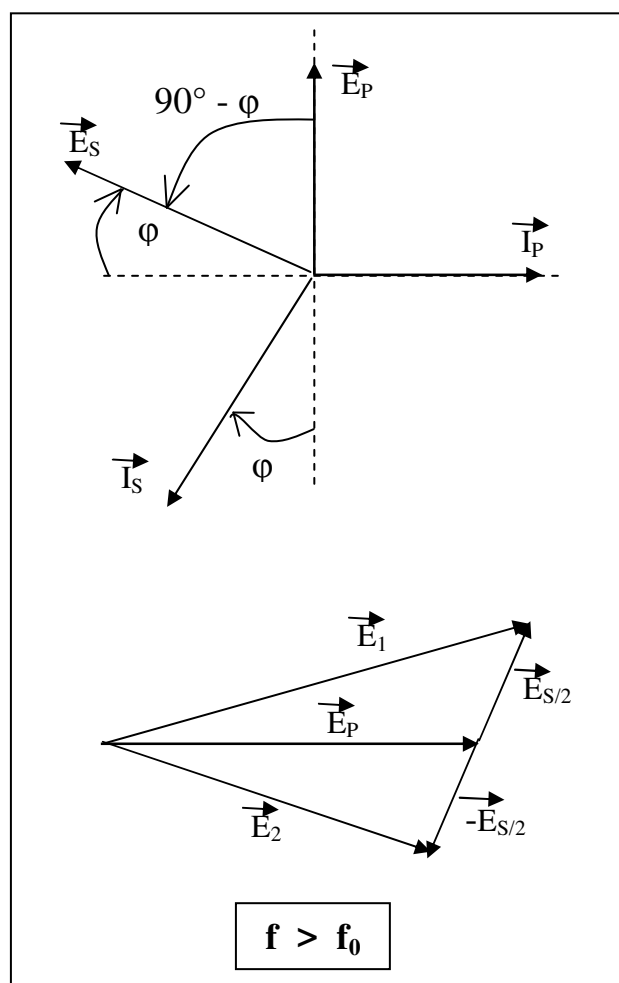
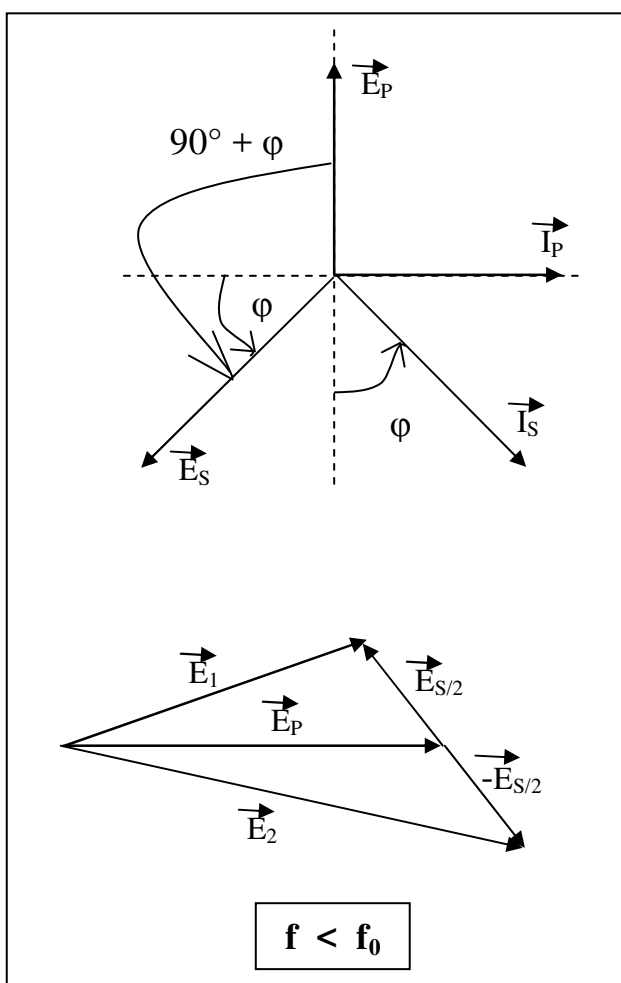
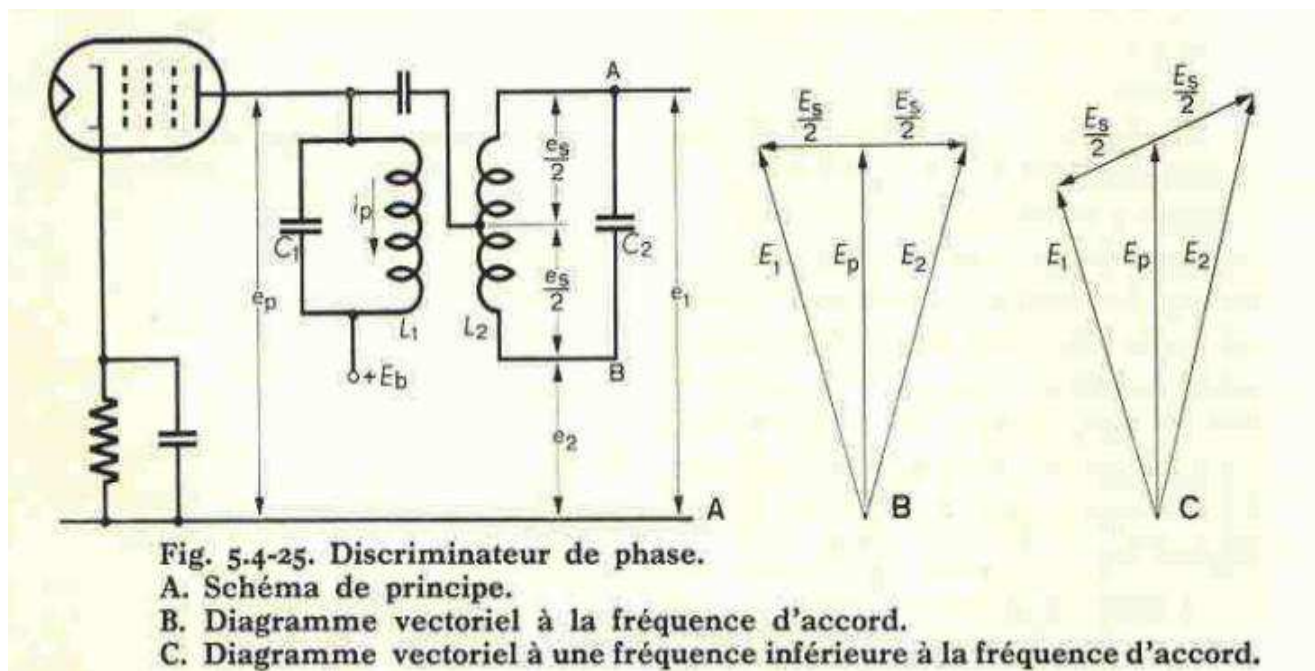


## Discriminateur de phase - Amplitude du signal de sortie



On remarque sur les figures ci-dessus, que l'angle  $\phi$  est  $> 0$  (sens anti-horlogique) pour  $f < f_0$  et  $< 0$  pour  $f > f_0$ .

En prenant le vecteur  $\vec{E}_p$  comme référence, on peut écrire, en utilisant directement les amplitudes complexes:

1) pour  $f = f_0$  ( $\varphi = 0$ )

$$\overline{E}_1 = \overline{E}_P + \frac{1}{2}\overline{E}_S = E_P + \frac{1}{2}E_S e^{j\frac{\pi}{2}} \quad (1)$$

$$\overline{E}_2 = \overline{E}_P - \frac{1}{2}\overline{E}_S = E_P - \frac{1}{2}E_S e^{j\frac{\pi}{2}} = E_P + \frac{1}{2}E_S e^{j\frac{3\pi}{2}} \quad (2)$$

2) pour  $f \neq f_0$

$$\overline{E}_1 = \overline{E}_P + \frac{1}{2}\overline{E}_S = E_P + \frac{1}{2}E_S e^{j\left(\frac{\pi}{2} + \varphi\right)} \quad (3)$$

$$\overline{E}_2 = \overline{E}_P - \frac{1}{2}\overline{E}_S = E_P - \frac{1}{2}E_S e^{j\left(\frac{\pi}{2} + \varphi\right)} = E_P + \frac{1}{2}E_S e^{j\left(\frac{3\pi}{2} + \varphi\right)} \quad (4)$$

Avec, comme indiqué plus haut,  $\varphi > 0$  si  $f < f_0$  et  $\varphi < 0$  si  $f > f_0$ .

Pour  $\varphi = 0$ , on retrouve bien les relations (1) et (2).

Puisque  $e^{jx} = \cos x + j \sin x$ , (3) et (4) peuvent s'écrire:

$$\overline{E}_1 = E_P + \frac{1}{2}E_S \left( \cos\left(\frac{\pi}{2} + \varphi\right) + j \sin\left(\frac{\pi}{2} + \varphi\right) \right) \quad (5)$$

$$\overline{E}_2 = E_P + \frac{1}{2}E_S \left( \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \varphi\right) + j \sin\left(\frac{3\pi}{2} + \varphi\right) \right) \quad (6)$$

Ou encore:

$$\overline{E}_1 = E_P + \frac{1}{2}E_S (-\sin(\varphi) + j \cos(\varphi)) = E_P - \frac{1}{2}E_S \sin(\varphi) + j \frac{1}{2}E_S \cos(\varphi) \quad (7)$$

$$\overline{E}_2 = E_P + \frac{1}{2}E_S (\sin(\varphi) - j \cos(\varphi)) = E_P + \frac{1}{2}E_S \sin(\varphi) - j \frac{1}{2}E_S \cos(\varphi) \quad (8)$$

⇒ Amplitudes

$$E_1 = \sqrt{\left(E_P - \frac{1}{2}E_S \sin(\varphi)\right)^2 + \left(\frac{1}{2}E_S \cos(\varphi)\right)^2} \quad (9)$$

$$E_2 = \sqrt{\left(E_P + \frac{1}{2}E_S \sin(\varphi)\right)^2 + \left(\frac{1}{2}E_S \cos(\varphi)\right)^2} \quad (10)$$

$$E_1 - E_2 = \sqrt{\left(E_P - \frac{1}{2}E_S \sin(\varphi)\right)^2 + \left(\frac{1}{2}E_S \cos(\varphi)\right)^2} - \sqrt{\left(E_P + \frac{1}{2}E_S \sin(\varphi)\right)^2 + \left(\frac{1}{2}E_S \cos(\varphi)\right)^2} \quad (11)$$

On constate bien, d'après (11), que

- pour  $f = f_0$ ,  $E_1 - E_2 = 0$

- pour  $f < f_0$ ,  $\varphi > 0$  et  $E_1 - E_2 < 0$

- pour  $f > f_0$ ,  $\varphi < 0$  et  $E_1 - E_2 > 0$

