C. II.

45. rem : il s'agit d'1 passe bande (lien HF et BF)

Loi des noeuds en potentiel : $V_2 = \dfrac{Y_0 V_1}{Y_0 + Y_R + Y_L + Y_C} \times \dfrac{R_0 R}{R_0 R}$

$$\underline{H} = \frac{R}{R_0 + R + R_0 R \left(jC\omega - \frac{1}{jL\omega}\right)} = \frac{R/_{R_0+R}}{1 + \frac{R_0 R}{R_0 + R}\, j\left(C\omega - \frac{1}{L\omega}\right)}$$

$H_0 = \dfrac{R}{R_0 + R}$, $\dfrac{Q_F}{\omega_0} = \dfrac{R_0 R\, C}{R_0 + R}$; $Q_F\, \omega_0 = \dfrac{R_0 R}{R_0 + R} \dfrac{1}{L}$

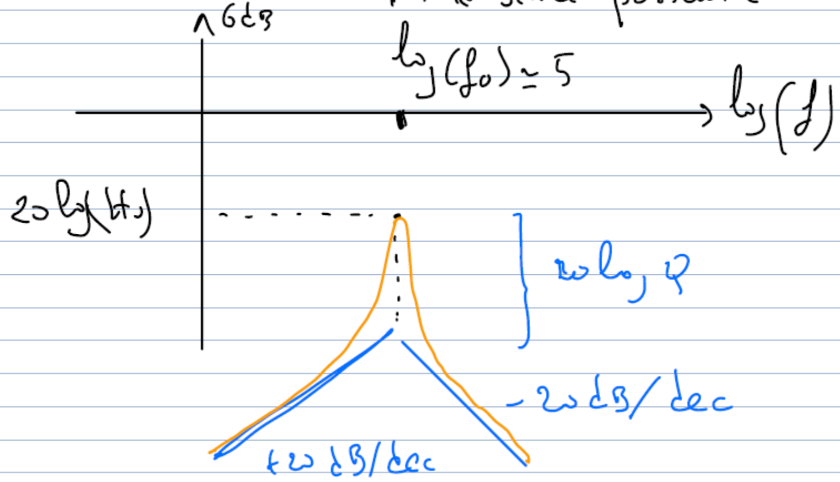
$$Q_F = \frac{R_0 R}{R_0 + R} \sqrt{\frac{C}{L}}$$

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 2\pi f_0$$

46. "Donner", donnons sans dire donc :

$\Delta f = f_0 / Q_F$ | + Q_F est élevé, + Δf est petit, + la bande passante est étroite

47.



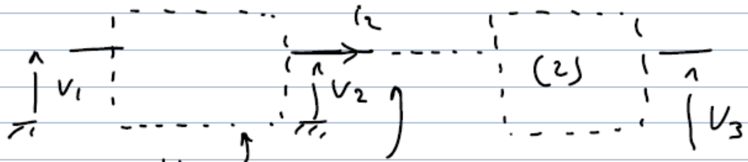
48. (1) Amplificateur inverseur : rétroact° (-) → RL possible

$$\underset{(RL)}{V^+ = V^- = 0} \rightarrow \underline{A_1} = -R_2/R_1$$

(2) Amplificateur non inverseur (≃ hyp)

$$V_e = \underset{(RL)}{V^+ = V^-} = \frac{R_1}{R_1 + R_2} V_s \rightarrow A_2 = 1 + \frac{R_2}{R_1}$$

49. $Z_e = \frac{v_e}{i_e} \rightarrow Z_{e_2} = +\infty$, $Z_{e_1} = R_1$ } (2) peut être associé à d'autres circuits sans modifier leur propriétés.



H_F calculé avec $i_2 = 0$

si $Z_{e_2} \neq +\infty$

$i_2 \neq 0$

↳ H_F modifié

50. (notat° ci dessus) $\underline{H}_{FA} = \frac{\underline{V_3}}{\underline{V_1}} = \frac{\underline{V_3}}{\underline{V_2}} \frac{\underline{V_2}}{\underline{V_1}} = \underline{A_2} \cdot \underline{H_F}$ ↳ car $i_2 = 0$

$Q = Q_F$, $H_1 = |\underline{A_2}| H_0 = \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) \cdot \left(\frac{R}{R + R_0}\right)$

51. $\frac{H_1}{1 + jQ\left(x - \frac{1}{x}\right)} = \frac{\underline{V_3}}{\underline{V_3}} \rightarrow \underline{V_3}(1 - H_1) + \frac{Q}{\omega_0} j\omega \underline{V_3} + Q\omega_0 \frac{\underline{V_3}}{j\omega} = 0$

$\rightarrow (j\omega)^2 \underline{V_3} + \frac{\omega_0}{Q}(1 - H_1) j\omega \underline{V_3} + \omega_0^2 \underline{V_3} = 0$

$$\ddot{V_3} + \frac{\omega_0}{Q}(1 - H_1)\dot{V_3} + \omega_0^2 V_3 = 0$$

52. Il faut $1 - H_1 < 0$ pour avoir V_3 divergente $\Rightarrow H_1 > 1$

Il faut de + que les oscillat° soient pseudo-périodiques : formons l'éq. caractéristique

$$r^2 + \frac{\omega_0}{Q}(1 - H_1) r + \omega_0^2 = 0$$

$\Delta = \frac{\omega_0^2}{Q^2}(1 - H_1)^2 - 4\omega_0^2 < 0 \Rightarrow (H_1 - 1)^2 < 4Q^2 : H_1 < 1 + 2Q \Rightarrow 1 < H_1 < 1 + 2Q$

53 D'après ce qui précède, les racines sont : $r_{1,2} = \alpha \pm i\beta = \frac{1}{2} \pm i\Omega$

$\Omega = \frac{1}{2}\sqrt{4\omega_0^2 - \frac{\omega_0^2}{Q^2}(1 - H_1)^2} = \omega_0\sqrt{1 - \frac{(1 - H_1)^2}{4Q^2}} = 2\pi f$.

54. $f = f_0\sqrt{1 - \frac{(1 - H_1)^2}{4Q^2}} \simeq f_0$ si $\left(\frac{1 - H_1}{2Q}\right)^2 \ll 1$ ($H_1 = 1$ est ici impossible)

↳ $H_1 \ll 1 + 2Q \Rightarrow H_1 = 1^+$

(le + proche possible de 1 tout en étant > 1)

55. + le gain est élevé, - le signal est « sinusoïdal »

63. $\underline{V_2} = H_F V_1$; $V_3 = A V_2 = V_1$ → $V_1 = \underline{A}(\underline{H_F}) V_1$

$\underline{A}\,\underline{H_F} = 1$ condit° de Barkhausen.

64. Il faut $|\underline{A}|\,|\underline{H_F}| = 1$

et $\mathrm{Im}(\underline{A}\,\underline{H_F}) = 0 \Rightarrow \mathrm{Arg}(\underline{H_F}) = 0$ car $\underline{A} \in \mathbb{R}$

65. Il faut tjs : $\underline{A'}\cdot\underline{H_F} = 1 \Rightarrow \mathrm{Arg}(\underline{A'}\cdot\underline{H_F}) = 0$

$\delta\varphi + \mathrm{Arg}(\underline{H_F}) = 0$

66. $\underline{H_F} = \dfrac{H_0}{1 + jQ_F\left(x - \frac{1}{x}\right)}$ $\quad \omega = \omega_0 + \delta\omega \rightarrow x = 1 + \dfrac{\delta\omega}{\omega_0} = 1 + \delta x$

$x^{-1} \simeq 1 - \delta x$ (DL ordre 1)

$$\mathrm{Arg}(\underline{H_F}) = -\mathrm{Arctan}\left[\left(x - \frac{1}{x}\right)Q_F\right]$$

$$= -\mathrm{Arctan}(Q_F\, 2\delta x) \simeq -2\delta x\, Q_F$$

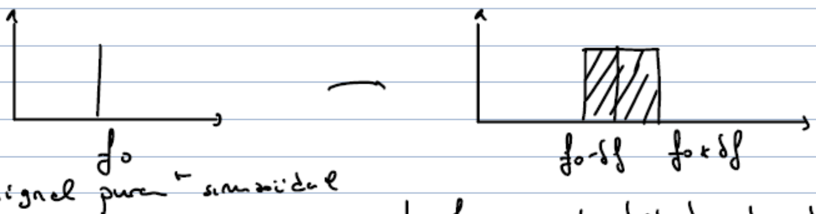
Il faut donc : $\delta\varphi = 2\dfrac{\delta\omega}{\omega_0}Q_F \rightarrow \delta\omega = \dfrac{\omega_0}{2}\dfrac{\delta\varphi}{Q_F} \Rightarrow \delta f = f_0\,\dfrac{\delta\varphi}{2}\,\dfrac{1}{Q_F}$

$\delta f = 290\ \mathrm{Hz}$

soit une fluctuat° bien inférieure à 1%.

67. δf varie aussi mais avec une valeur inférieure à 290 Hz si, par ex, $\delta\varphi$ reste borné par 1°

. Il y a alors enrichissement du spectre avec 1 élargissement entre $f_0-\delta f$ et $f_0+\delta f$



La forme exacte doit dépendre de la façon dont $\delta\varphi$ varie je pense...