

Exercice 1, 3 et 4 → cf correction manuscrite

Exercice 2 :

1. On pose $\omega_0 = 1/RC$ et $x = RC\omega = \frac{\omega}{\omega_0}$

$$H = \frac{1}{(1-x^2) + j3x}$$

Gain $G(\omega) = \frac{1}{\sqrt{(1-x^2)^2 + 9x^2}}$ $G(0) \sim \frac{1}{1} \sim 1$
 $G(\infty) \sim \frac{1}{x^2} \sim 0$

Il s'agit d'un filtre passe-bas.

Déphasage $\varphi(\omega) = \arg(1) - \arg(1-x^2 + j3x)$
 $\varphi = -\arctan\left(\frac{3x}{1-x^2}\right)$ si $1-x^2 > 0$
 $\varphi = -\arctan\left(\frac{3x}{1-x^2}\right) + \pi$ si $1-x^2 < 0$

2. $f(x) = (1-x^2)^2 + 9x^2 = 1 - 2x^2 + x^4 + 9x^2 = 1 + x^4 + 7x^2 > 0$
 donc la valeur minimale de $f(x)$ est 1 → $G_{max} = 1$

$$G(\omega_c) = \frac{G_{max}}{\sqrt{2}}$$

$$(1-x^2)^2 + 9x^2 = 2 \quad (\Leftrightarrow) \quad x^4 + 7x^2 - 1 = 0$$

$$X = x^2$$

$$X^2 + 7X - 1 = 0$$

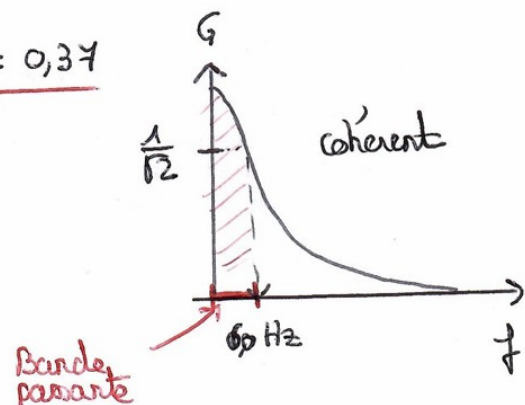
$$\Delta = 53$$

$$X_1 = -7,1$$

$$X_2 = 0,14 \rightarrow \underline{x_c = 0,37}$$

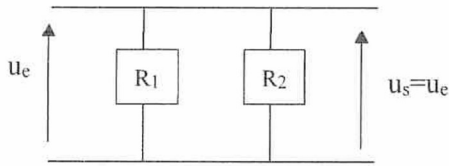
$$f_c = \frac{\omega_c}{2\pi} = \frac{x_c}{2\pi RC}$$

AN $f_c = \frac{0,37}{2 \times 3,14 \times 10^3 \times 10^{-6}} = 59 \text{ Hz}$



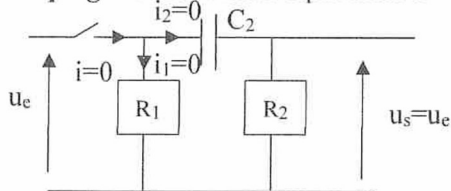
Exercice 5 :

F-5) 1) A basse fréquence les condensateurs sont équivalents à des interrupteurs ouverts. $\Rightarrow$ aucune intensité ne peut circuler dans aucune branche $\Rightarrow s(t) = R_2 \cdot i_2 = 0$. Les basses fréquences sont coupées. A haute fréquence les condensateurs se comportent comme des fils. Le circuit équivalent à :



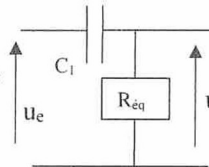
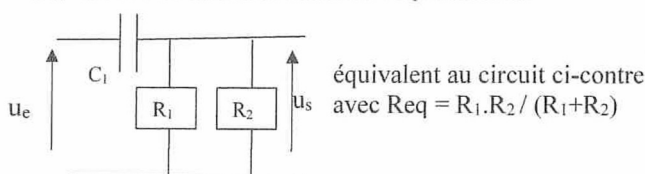
Les hautes fréquences sont transmises. Il s'agit d'un **filtre passe haut**.

2) a) **Claquage de C_1** . Circuit équivalent à



Quelle que soit la fréquence aucun courant ne peut alors traverser $C_1 \Rightarrow$ aucun des dipôles ne peut être parcouru par un courant $\Rightarrow u_s = R_2 \cdot i_2 = 0 \Rightarrow$ **Tension de sortie nulle quelle que soit la fréquence.**

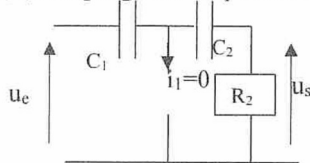
2)b) **C_2 court circuité**. Le circuit est équivalent à :



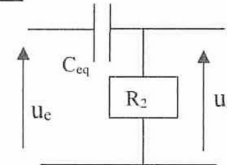
D'après l'étude faite en cours il s'agit d'un **filtre passe haut de fréquence de coupure**

$$f_c = \frac{1}{2\pi R_{eq} C_1} = \frac{R_1 + R_2}{2\pi R_1 R_2 C_1}$$

2)c) **Claquage de R_1** qui est alors équivalente à un interrupteur ouvert :



Les deux condensateurs sont alors en série et équivalents à $C_{eq} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} \Rightarrow$ Le circuit équivalent au montage ci-contre



D'après l'étude faite en cours on reconnaît un **filtre passe haut de fréquence de coupure**

$$f_c = \frac{1}{2\pi R_2 C_{eq}} = \frac{C_1 + C_2}{2\pi R_2 C_1 C_2}$$

2)d) **R_2 court circuitée** $\Rightarrow$ tension de sortie $u_s =$ tension aux bornes de R_2 équivalente à un fil donc **nulle** quelle que soit la fréquence.