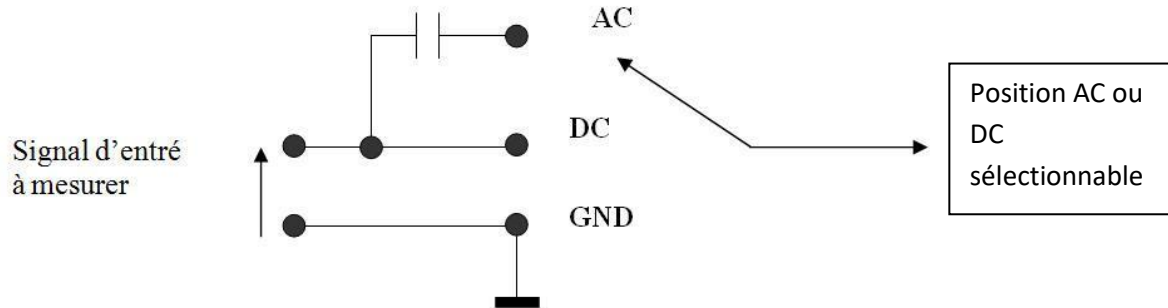


Exercice 1 : (Emile Cavalin CCP 2017)

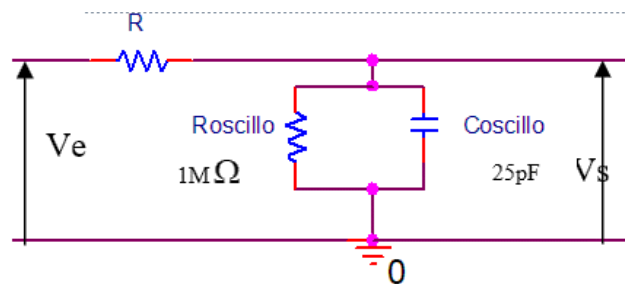
On représente ci-dessous le 1^{er} étage d'entrée d'un oscilloscope :



La tension à analyser est $e(t) = 10 \times \cos(100\pi \times t) + 5$

- 1) Dessiner le spectre de ce signal d'entrée.
- 2) Dessiner le spectre du signal en AC ainsi que le spectre du signal en DC

En position DC, l'étage qui suit est modélisable par une cellule RC parallèle. On note $R = 10\Omega$ la résistance associée aux fils reliés à l'oscilloscope.



- 3) Montrer que le rapport $\frac{Vs}{Ve}$ s'écrit $\frac{Vs}{Ve} = \frac{R_{oscillo}}{R + R_{oscillo}} \left[\frac{1}{1 + j \frac{\omega}{\omega_0}} \right]$ avec : $\omega_0 = \frac{R + R_{oscillo}}{C_{oscillo} R R_{oscillo}}$

- 4) Dessiner les diagrammes de Bode de ce filtre et commenter.

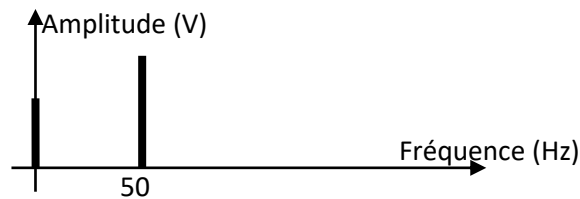
**Exercice 2 :**

Lors du déclenchement d'un airbag des pastilles d'azoture de sodium NaN_3 se décomposent en diazote gazeux et sodium solide. On donne l'enthalpie de la réaction $\Delta_r H^0(298\text{K}) = -500\text{kJ/mol}$. L'airbag est de 12L, il contient initialement 65g de NaN_3 . Quelle est la pression dans le ballon ? On donne $M_{\text{Na}} = 23\text{g/mol}$ et $M_{\text{N}} = 14\text{g/mol}$, $c_{\text{N}_2(\text{g})} \approx 1000\text{J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$, $c_{\text{Na}} \approx 10\text{J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$.

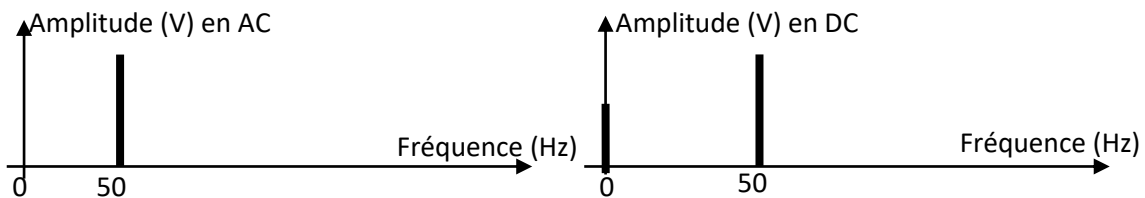
Exercice 1

La tension à analyser est $e(t) = 10 \times \cos(2\pi 50t) + 5$

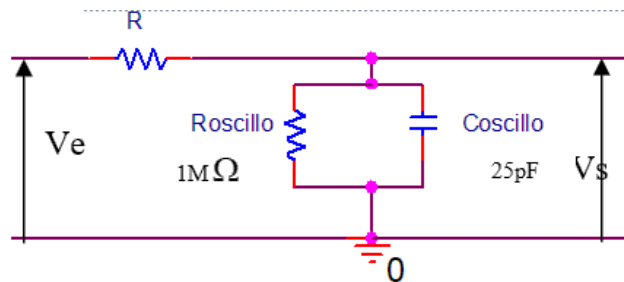
- 1) Dessiner le spectre de ce signal d'entrée.



- 2) Dessiner le spectre du signal en AC ainsi que le spectre du signal en DC



En position DC, l'étage qui suit est modélisable par une cellule RC parallèle. On note $R = 10\Omega$ la résistance associée aux fils reliés à l'oscilloscope.



Avec un PDT : $\frac{V_S}{V_e} = \frac{Z_{eq}}{R + Z_{eq}} = \frac{R_0}{R(R_0 jC_0 \omega + 1) + R_0} = \frac{R_0}{R + R_0} \frac{1}{1 + j \frac{\omega}{\omega_0}}$

$$\frac{V_S}{V_e} = \frac{R_{oscillo}}{R + R_{oscillo}} \left[\frac{1}{1 + j \frac{\omega}{\omega_0}} \right] \text{ avec : } \omega_0 = \frac{R + R_{oscillo}}{C_{oscillo} R R_{oscillo}}$$

Il s'agit d'un filtre passe bas d'ordre 1 dont la pulsation de coupure est de $4 \times 10^9 \text{ rad/s}$ soit une BP de l'ordre du GHz.

Exercice 2 :

$\text{NaN}_{3(s)} = \frac{3}{2}\text{N}_{2(g)} + \text{Na}_{(s)}$ si on suppose la réaction totale alors l'avancement maximal est $\xi_{\max} = 1\text{mol}$. Si on suppose la transformation adiabatique alors l'élévation de température est $\Delta T = \frac{\xi_{\max}\Delta_r H^0(298\text{K})}{c_p} \approx \frac{\xi_{\max}\Delta_r H^0(298\text{K})}{1,5 \cdot c_{p\text{N}_2}} \approx \frac{1000 \times 10^3}{3 \times 1000} \approx 300\text{K}$ donc $P \approx \frac{RT}{V} \approx \frac{10 \times 600}{12 \times 10^{-3}} \approx 5\text{bar}$