

## Exercice n°1 : Association de condensateur & Oscillateur

Q1 : Condensateurs C1 & C2 en parallèle  $\Rightarrow C_{eq} = C1 + C2$

Condensateurs C1 & C2 en série  $\Rightarrow C_{eq} = \frac{C1 \cdot C2}{C1 + C2}$

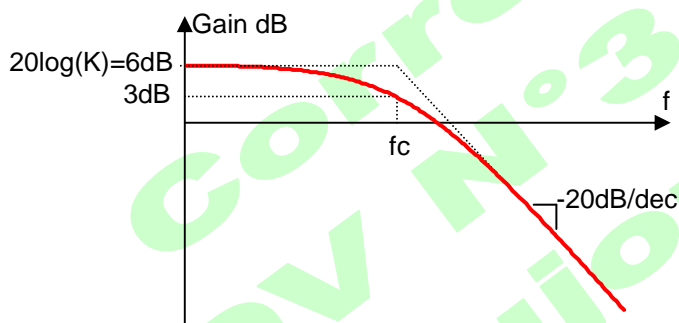
Q2 :  $C_{eq} = C_b + \frac{C1 \cdot (C_v + C_a)}{C1 + C_v + C_a}$

Q3 :  $C_{eq} = 18,67 \text{ pF}$  donc  $f_{osc} = 868,1 \text{ MHz}$  ce qui correspond bien à une fréquence de la bande ISM

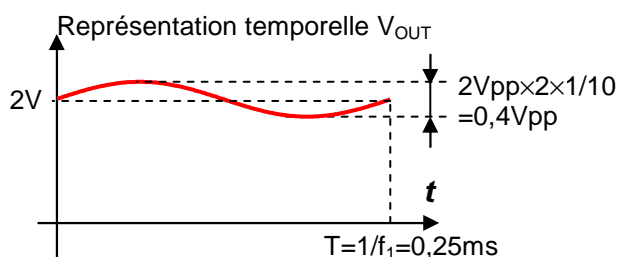
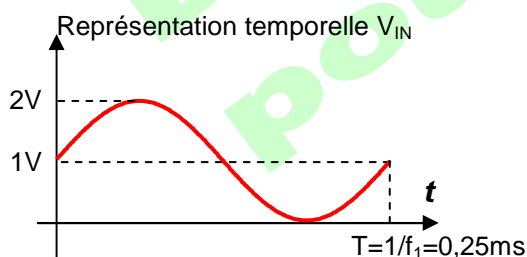
## Exercice n°2 : Un simple filtre

Q1 : Le montage peut se décomposer en un filtre passe bas R1C1 suivi d'un amplificateur de gain 2 donc la fonction de transfert est de la forme indiquée  $T(j\omega) = \frac{V_{OUT}(j\omega)}{V_{IN}(j\omega)} = \frac{K}{1 + \frac{j\omega}{\omega_1}}$  avec  $K=2$  et  $\omega_1 = \frac{1}{R1 \cdot C1}$

Q2 : Il s'agit d'un filtre passe bas avec une fréquence de coupure  $f_c = \frac{1}{2\pi R1 \cdot C1}$  soit  $f_c \approx 400 \text{ Hz}$



Q3 :



## Exercice n°3 : Etage d'entrée d'une carte d'acquisition

Q1 : Lorsque l'interrupteur K est ouvert on est en présence d'un filtre passe haut dont la fréquence de coupure est  $f_c = \frac{1}{2\pi R1 \cdot C1} \approx 7,2 \text{ Hz}$

Q2 : Lorsque l'interrupteur K est ouvert le filtre supprime la composante continue, et lorsque l'interrupteur K est fermé on retrouve le signal à l'identique.

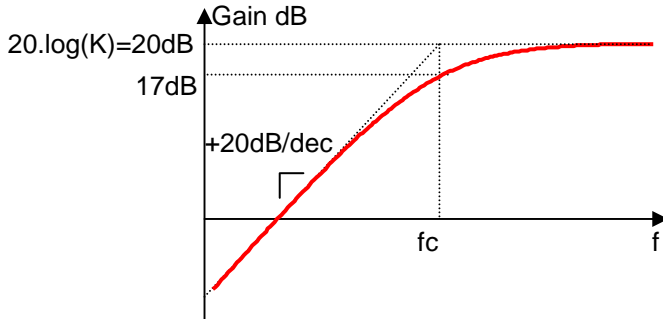
Q3 : Il s'agit de condensateur de découplage que l'on retrouve classiquement en // sur les tensions d'alimentation au plus près des bornes des circuits intégrés. Ils permettent d'obtenir une tension la plus continue possible.

## Exercice n°4 : Un amplificateur de mesure

Q1 : Il s'agit d'un filtre passe haut suivi d'un amplificateur non inverseur donc on obtient la forme indiquée :

$$T(j\omega) = \frac{V_s(j\omega)}{V_e(j\omega)} = K \cdot \frac{j\omega}{1 + \frac{j\omega}{\omega_c}} \quad \text{avec } K = 1 + \frac{R_2}{R_1} = 10 \quad \text{et } \omega_c = \frac{1}{RC} \quad \text{avec } f_c = \frac{1}{2\pi RC}$$

Q2 :

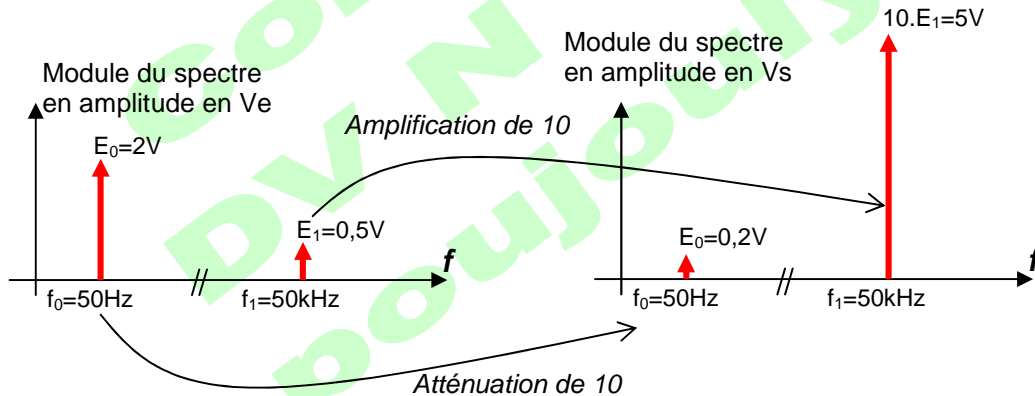


Q3 : Pour obtenir un gain de -20 dB à 50Hz il faut que  $f_c$  se retrouve à 2 décades de 50Hz soit  $f_c = 5\text{kHz}$

Q4 :  $C = \frac{1}{2\pi R f_c}$  donc  $C = 318\text{pF}$

Q5 : Pour  $f = 50\text{kHz}$  le filtre passe haut n'a plus aucune influence donc  $V_s = K \cdot V_e = 10 \cdot V_e$

Q6 :



## Exercice n°5 : Bio-impédance

Q1 : Lorsque la fréquence tend vers 0, le condensateur C se comporte comme un circuit ouvert donc  $Z_{AB} = R_1 + R_2$

Q2 : Lorsque la fréquence est cette fois-ci très grande, le condensateur C se comporte comme un circuit fermé donc  $Z_{AB} = R_1$

Q3 :  $Z_{AB} = R_1 + \frac{R_2 \cdot \frac{1}{jC\omega}}{R_2 + \frac{1}{jC\omega}} = R_1 + \frac{R_2}{1 + jR_2C\omega}$  soit  $Z_{AB} = \frac{R_1 \cdot (1 + jR_2C\omega) + R_2}{1 + jR_2C\omega} = \frac{R_1 + R_2 + jR_1R_2C\omega}{1 + jR_2C\omega}$

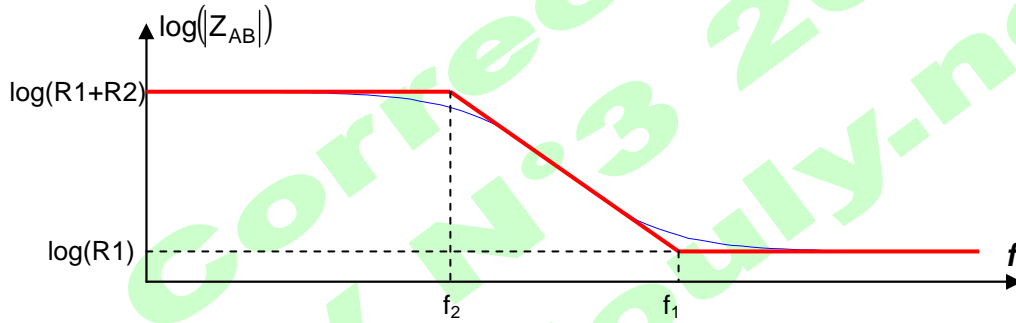
que l'on peut écrire  $Z_{AB} = (R_1 + R_2) \cdot \frac{1 + j \frac{R_1R_2}{R_1 + R_2} C\omega}{1 + jR_2C\omega}$  de la forme indiquée  $Z_{AB} = (R_1 + R_2) \cdot \frac{1 + \frac{j\omega}{\omega_1}}{1 + \frac{j\omega}{\omega_2}}$  avec

$$\omega_2 = \frac{1}{R_2C} \quad \text{et} \quad \omega_1 = \frac{R_1 + R_2}{R_1R_2C} \quad \text{soit} \quad \omega_2 = 769,2\text{rad/s} \quad f_2 = 122,4\text{Hz} \quad \text{et} \quad \omega_1 = 17435,9\text{rad/s} \quad f_1 = 2775\text{Hz}$$

**Q4 :**

$$|Z_{AB}| = (R1+R2) \cdot \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{\omega}{\omega_1}\right)^2}}{\sqrt{1 + \left(\frac{\omega}{\omega_2}\right)^2}}$$

f	100Hz	300Hz	1kHz	3kHz	10kHz	30kHz	300kHz
Z <sub>AB</sub>	10539,7Ω	5168,5Ω	1756,7Ω	816,6Ω	622,6Ω	602,6Ω	600,2Ω



**Q6 :**

