

Exercice 01 (6pts)

Corrige. Type

$$[A] = M^2 L^{-3} T^{-3}$$

$[A]$ aura la m^e dimension que $d \cdot v^2 \cdot f^1$ donc

$$v = \frac{dx}{dt} \Rightarrow [v] = LT^{-1} \quad (1pt)$$

$$f = m \frac{d^2 x}{dt^2} \Rightarrow [f] = [M][L][T]^{-2} \quad (1pt)$$

$$[d] \cancel{[L]^3} [T]^{-4} [M] \cancel{[L]} [T]^{-2} \text{ doit \u00eatre \u00e9gale \u00e0 } M^2 L^{-3} T^{-3}$$

$$[d] [L]^3 [T]^{-4} [M] \Rightarrow \text{donc } [d] \text{ va \u00eatre}$$

$$[d] = [L]^{-6} [T]^{+1} [M]^{+1} \quad (1pt)$$

$$p \cdot p^3 m^3 g^1$$

$$[p] \cdot [p]^3 = [M][L][T]^{-2} [L]^3 \quad (1pt)$$

$$[g] = \left[\frac{d^2 x}{dt^2} \right] = [L] \cdot [T]^{-2} \quad (1pt)$$

$$\cancel{[M]^3} \cancel{[L]^3} \cancel{[T]^{-6}} \cancel{[L]^6} \cancel{[M]^3} \cancel{[L]} [T]^{-2}$$

$$[M]^6 [L]^{-2} [T]^{-8} \cdot [p] = \cancel{[M]^3} \cancel{[L]^3} [T]^{-3}$$

$$[p] = [M]^4 [L]^{-1} [T]^{-5} \quad (1pt)$$

Exercice.02 (7pts)

1 - $\bar{I} = \frac{\sum_{i=1}^7 x_i}{7} = 119,8 \text{ mA}$ (0,5 pts)

2 - $\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \approx 2,45 \text{ mA}$ (0,5 pts)

3 - $\Delta I = \frac{k}{\sqrt{n}} \cdot \sigma_{n-1}$

95,4% équivaut à $k = 2$ prise de la courbe

$\Delta I = \frac{2}{\sqrt{7}} \cdot 2,45 = 1,85 \text{ mA}$ (0,5 pts)

4 - $I = 119,8 \pm 1,85 \text{ mA}$ (1 pts)

5 -

99%, ou niveau de confiance signifie que $k = 3$ (0,5 pts)

$\Delta I = \frac{3}{\sqrt{7}} \cdot 2,45 = 2,8 \text{ mA}$ (0,5 pts)

$I = 119,8 \pm 2,8 \text{ mA}$ (1 pts)

6 En appliquant la règle de rejet →

$2 \cdot \sigma_{n-1} = 2 \cdot 2,45 \approx 5 \text{ mA}$ puisque le niveau de confiance est égale à 95,4%, (0,5 pts)

la petite valeur → $\bar{I} - 2\sigma_{n-1} = 119,8 - 5 = 114,8 \text{ mA}$ (0,25 pts)

la grande valeur → $\bar{I} + 2\sigma_{n-1} = 119,8 + 5 = 124,8 \text{ mA}$ (0,25 pts)

alors on rejette 125,2 (0,5 pts)

$\bar{I} = 118,9 \text{ mA}$ (0,25 pts), $\sigma_{n-1} = 0,7 \text{ mA}$ (0,25 pts) $I = 118,9 \pm 0,7 \text{ mA}$

7 - Erreur relative $\frac{\Delta I}{\bar{I}} = \frac{0,7}{118,9} \approx 0,6\%$ (1 pts)

Exercice 03 (07 pts)

Cas critique

$$\frac{1}{2J} \left(f + \frac{\Phi_0^2}{R_c} \right) = \sqrt{\frac{C}{J}} \Rightarrow \text{avec } f=0 \Rightarrow$$

$$\frac{\Phi_0^2}{2J R_c} = \sqrt{\frac{C}{J}}$$

$$R_c = \frac{\Phi^2}{2\sqrt{J \cdot C}} = \Phi \cdot \Phi$$

$$\sigma = \frac{d\theta}{dI} = \frac{\theta}{I}$$

$$\Gamma_m = \Gamma_r \Rightarrow \Phi \cdot I = C \theta \Rightarrow$$

①

$$\sigma = \frac{\Phi}{C}$$

$$R_c = \frac{\Phi^2}{2\sqrt{J \cdot C}} = \frac{\Phi \cdot \Phi}{2C \cdot \frac{J}{C}} = \frac{1}{2\omega_0}$$

$$R_c = \frac{\Phi \cdot \sigma \cdot 2\pi}{2 T_0} = \frac{\Phi \cdot \sigma \cdot \pi}{T_0} = \frac{\pi N.B.S. \cdot \sigma}{T_0}$$

$$R_c = \frac{3.14 \cdot 10^9 \cdot 0.1 \cdot 3 \cdot 10^{-4} \cdot 0.4}{2 \cdot 10^6}$$

$$\frac{3.14 \cdot 3 \cdot 0.4 \cdot 10^3}{2} = 0.6 \cdot 1884 \Omega$$

$$R_c \approx 1.9 K\Omega$$