



FACULTE DE TECHNOLOGIE  
 DEPARTEMENT DES TELECOMMUNICATIONS  
 Matière : Mesure Electrique et Electronique -TS441  
 Durée : 01H30mn

Nom : .....  
 Prénom(s) : .....  
 Section : .....  
 N° Carte d'étudiant : .....

Note : ...../20

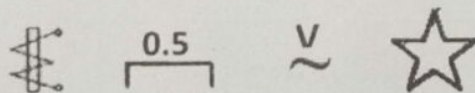
## Examen

### Questions de cours: (12 Points)

1- Citez les différentes erreurs de mesure ? Donnez un seul exemple pour chacune. (03 Pts)

- Erreurs systematiques (0.5) → Defaut du zero "offset" (0.5)
- Erreurs aleatoires (0.5) → "Defaut de parallaxe" (0.5)
- Erreurs accidentelles: mauvais emploi de l'appareil (0.5)  
 → "La position verticale ou horizontale de l'appareil." (0.5)

2- Déterminez les caractéristiques de cet appareil en interprétant les symboles suivants: (03 Pts)

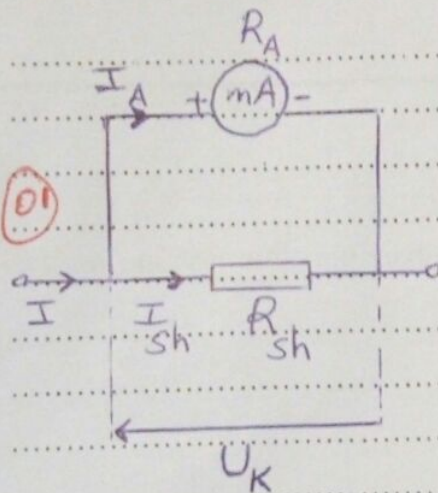


L'appareil est analogique à déviation de type "ferromagnétique", la classe est de 0.5 et le cadran doit être horizontal. Le voltmètre utilisable en courant alternatif et sa tension d'isolement est de 500V.

3- Quel est le principe de base du fonctionnement d'un appareil de mesure analogique à déviation? (01 Pt)

Les appareils analogiques à déviation sont appelés aussi par les appareils électromécaniques qui peuvent convertir une grandeur électrique en une grandeur mécanique par la déviation de l'aiguille d'un angle  $\alpha$ .

4- Expliquez par un schéma comment réaliser un ampèremètre ayant un calibre. Trouvez l'expression de  $R_{shunt}$  (01.5 Pts)



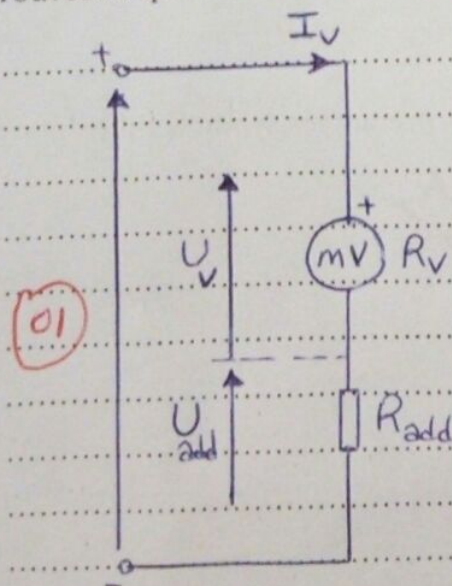
$$I_A R_A = I (R_A \parallel R_{sh}) \quad (0.5)$$

$$\Rightarrow I_A R_A = I \frac{R_A R_{sh}}{R_A + R_{sh}}$$

$$\Rightarrow R_{sh} = \frac{R_A}{m_I - 1} \quad (0.5)$$

Avec:  $m_I = \frac{I}{I_A} \quad (0.5)$

5- Expliquez par un schéma comment réaliser un Voltmètre ayant un calibre. Trouvez l'expression de la résistance  $R_{additionnelle}$  (01 Pt) (01.5 Pts)



$$I_v = \frac{U_v}{R_v} = \frac{U}{R_v + R_{add}} \quad (0.5)$$

$$\Rightarrow R_{add} = R_v (m_v - 1) \quad (0.5)$$

Avec:  $m_v = \frac{U}{U_v} \quad (0.5)$

Exercice : (08 Points)

On a mesuré sur le calibre  $4000\Omega$  d'un ohmmètre numérique de 4000 points une résistance  $R$ . La valeur affichée était  $475,5\Omega$ .

- La précision est donnée par la relation  $\Delta R = \pm (2\% \text{ Lecture} + 5)$
- La Gamme  $G = 4000\Omega$

Cette résistance  $R$  est parcourue par un courant  $I$  qui a été mesuré par un ampèremètre analogique à déviation dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Classe : 0.5
- Nombre totale de divisions :  $N=100$
- Calibre : 5A
- Numéro de graduation durant laquelle s'immobilise l'aiguille est 82.
- On estime le quart de division.

Questions :

- Calculez l'incertitude relative sur la mesure de la puissance.
- Exprimez le résultat de la puissance de deux façons.

$$a/ P = RI^2 \Rightarrow \Delta P = I^2 \Delta R + 2RI \Delta I$$

Avec :

$$I = \frac{C \cdot L}{E}$$

$$\Delta I = \Delta I_{instr} + \Delta I_L, \quad \Delta I_{instr} = \frac{\text{Classe} \cdot C}{100}, \quad \Delta I_L = \frac{\Delta L \cdot C}{100}$$

$$\Delta R = \left( \frac{XL}{100} + nR \right) (\Omega), \quad R = \frac{G}{N}$$

$$(\epsilon_p)_x = \left( \frac{\Delta P}{P} \right) \%$$

A.N:  $I = 4,1 \text{ A}$ ,  $\Delta I = 0,037 \text{ A}$ ,  $\Delta R = 14,51 \Omega$

$$\Delta P = 388,18 \text{ W}; \quad P = 7993,15 \text{ W}; \quad (\epsilon_p)_x = 4,85\%$$

$$b/ \left\{ \begin{array}{l} P = (P_m \pm \Delta P) \text{ W} \\ P = P(\text{W}) \pm \epsilon_p(\%) \end{array} \right.$$

A.N.  $P = (7993,15 \pm 388,18) \text{ W}; \quad P = 7993,15 (\text{W}) \pm 4,85\%$