

Nom et prénom :
 Spécialité :
 Groupe :

Epreuve finale (Durée : 01h)

Question 1 : (15 pts) Complétez avec des réponses courtes et exactes :

1. (2 pts)
 - Un appareil est dit fidèle, s'il indique la même valeur de la grandeur pour plusieurs mesures effectuées dans les mêmes conditions : Oui Non Λ
 - La précision d'une mesure est évaluée à partir des erreurs dues simultanément à l'instrument, à l'opérateur ainsi qu'à la méthode de mesure utilisé : Oui Non Λ

2. (1.5 pts)
 Dans les appareils de mesure à déviation, la classe de précision représente :
 Le rapport de maximum de l'erreur instrumentale sur le calibre de l'appareil. $\frac{C_m}{100} = \frac{PV}{Cal}$ $\Lambda,5$

3. (1.5 pts)
 Pour l'appréciation accidentelle maximale, les constructeurs choisissent une probabilité de :
 P=68,7% P=95,4% P=99,7% $\Lambda,5$

4. (2 pts)
 - Soit une résistance $R = 20 \pm 0.5\Omega$ traversée par un courant $I = 4 \pm 0.02A$. L'erreur relative commise au niveau de la puissance dissipée par effet Joules dans R est :
 1.5% 2% 3.5% $0,3$ 4%

Justifier votre réponse :

$P = R \cdot I^2$ $\frac{dP}{P} = \frac{dR}{R} + 2 \frac{dI}{I} = \frac{0,5}{20} + 2 \left(\frac{0,02}{4} \right) = 0,035$
 $0,3$ $0,35$

5. (2 pts)
 - Expliquer les inducteurs suivants dans le voltmètre:

- Voltmètre continu $0,1$
- Voltmètre Alternatif $0,1$
- Etalonnage sur le plan vertical $0,1$
- Etalonnage sur le plan horizontal $0,1$

6. (3 pts)

- Soit un voltmètre de classe 2, comporte les calibres 1V, 5V et 10V avec une échelle de 100 divisions et $\Delta n = 0.5$.

Si on effectuait la mesure sur un calibre 5V on lit 2.75V, calculé:

a) L'erreur de lecture :

$$E_{lect} = \frac{pn \times cal}{N_{div}} = \frac{0,5 \times 5}{100} = 0,025 \text{ (A)}$$

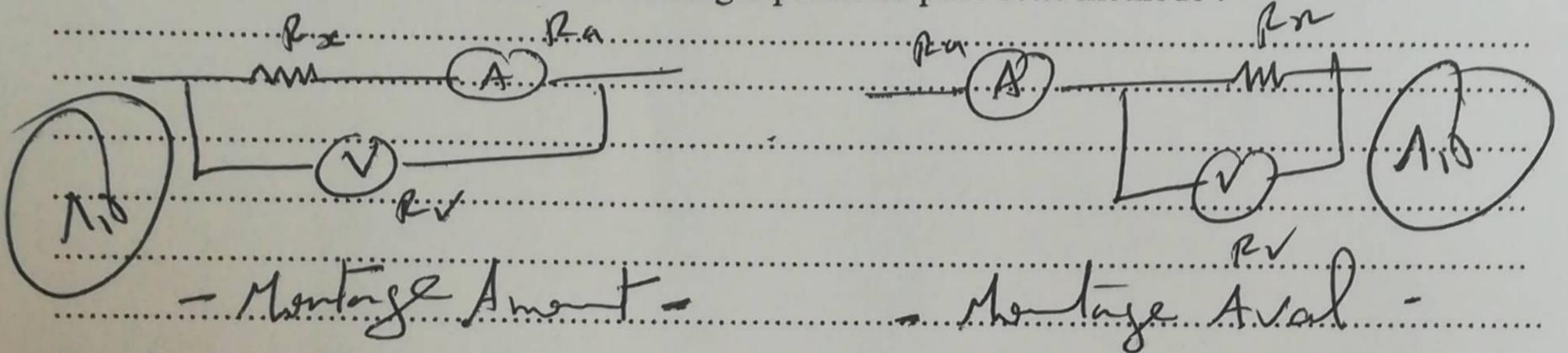
b) L'erreur instrumentale :

$$E_{inst} = \frac{c \times cal}{100} = \frac{2 \times 5}{100} = 0,1 \text{ (A)}$$

7. (3 pts)

Pour mesurer une résistance R_x , on utilise la méthode volt-ampérométrique.

- Donner les schémas des deux montages possibles pour cette méthode :



Question 2 : (5 pts)

- La force qui s'exerce entre deux charges électriques q et q' , séparées par une distance r est donnée en module par la loi de coulomb: $F = \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon} \frac{q \cdot q'}{r^2}$ avec ($q = i \cdot t$).

- La force de Laplace qui s'exerce entre deux courants I et I' , parallèles et de longueur L séparées par une distance r est donnée par: $F = \frac{\mu}{2 \cdot \pi \cdot r} \cdot I \cdot I' \cdot L$

- Donner les équations aux dimensions ϵ, μ de:

$$\epsilon = \frac{q q'}{4 \pi r^2 F}, [q] = I T, [F] = M L T^{-2} \Rightarrow [\epsilon] = \frac{I^2 T^2}{M L T^{-2} L^2} = I^2 T^4 M^{-1} L^{-3}$$

$$\mu = \frac{2 \pi r F}{I I' L} \Rightarrow [\mu] = \frac{L M L T^{-2}}{I^2 L} = M L I^{-2} T^{-2}$$

$[\epsilon] = I^2 M^{-1} L^{-3} T^4$
 $[\mu] = M L I^{-2} T^{-2}$

- Vérifier la relation $[\epsilon \cdot \mu \cdot c^2] = 1$ (c étant la vitesse de la lumière):

$$[c] = L T^{-1}$$

$$[\epsilon \mu c^2] = I^2 M^{-1} L^{-3} T^4 \cdot M L I^{-2} T^{-2} \cdot L^2 T^{-2} = 1$$

$$[\epsilon \mu c^2] = 1$$