

Examen Mesures électriques

Les documents ne sont pas autorisés.

Les calculatrices électroniques programmables ne sont pas autorisées.

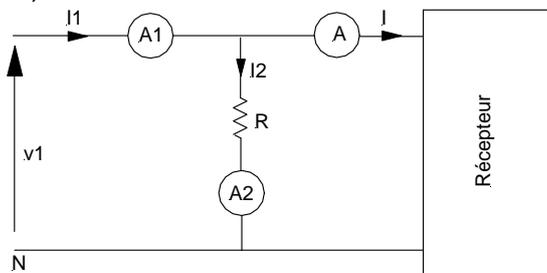
Les candidats sont instamment invités à numérotter les copies et les réponses aux questions posées.

Le sujet comporte trois pages.

Exercice 1 (6 points) :

NB : Tous les calculs justificatifs doivent être établis sur la copie

On désire mesurer la puissance d'un récepteur en utilisant une méthode dite des trois ampèremètres (voir schéma)



Les mesures sont groupées dans le tableau suivant

	calibre	Lecture	Echelle	Classe	Erreur de lecture
A ₁	10A	74	100	2.5	0.5
A ₂	3A	20	30	2.5	0.25
A	10A	57	100	2.5	0.5

1. En le reportant sur la copie compléter le tableau suivant :

I_1	ΔI_1	I_2	ΔI_2	I	ΔI

2. Calculer la puissance sachant quelle est exprimée par la relation qui suit

$$P = \frac{R}{2}(I_1^2 - I_2^2 - I^2)$$

3. Montrer que l'incertitude relative est donnée par l'expression

$$\frac{\Delta P}{P} = \frac{\Delta R}{R} + \frac{I_1 \Delta I_1 + I_2 \Delta I_2 + I \Delta I}{I_1^2 - I_2^2 - I^2}$$

4. Calculer l'incertitude relative de P puis l'incertitude absolue.

5. Donner le résultat de deux façons.

On donne : $R = 110\Omega \pm 2\%$,

Exercice 2 (8 points)

Partie A : Réalisation d'un ampèremètre

On désire réaliser un ampèremètre ayant 3 calibres (3A, 1A, 0,1A) de deux manières différentes. Les caractéristiques du cadre mobile adopté sont : $R_g=50\Omega$ et $I_g=50mA$.

1. Ampèremètre multi gammes :

- a. Effectuer la figure d'un ampèremètre multi gamme.
- b. Déterminer les facteurs multiplicateurs de chaque calibre.
- c. Déterminer les résistances shunts R_1 , R_2 , R_3 .

2. Ampèremètre à shunt universel :

- a. Effectuer la figure d'un ampèremètre à shunt universel.
- b. Déterminer les facteurs multiplicateurs (m_1 , m_2 , m_3) en fonction de R_1 , R_2 , R_3 et R_g .
- c. Déterminer les rapports m_1/m_2 et m_2/m_3 puis déduire R_2 et R_3 en fonction de R_1 .
- d. Calculer alors les résistances shunts R_1 , R_2 , R_3 .

Partie B : Réalisation d'un voltmètre

On désire réaliser un voltmètre ayant 4 calibres (5V, 1V, 0,5V, 0,1V). Les caractéristiques du cadre mobile adopté sont : $R_g=50\Omega$ et $I_g=50mA$.

1. Représenter le schéma de ce voltmètre.
2. Calculer les résistances additionnelles.
3. Calculer la valeur de la résistance caractéristique de voltmètre.
4. Calculer la valeur de la résistance totale du voltmètre.

Exercice 3 (6 points)

On désire mesurer la valeur d'une résistance R_x en utilisant un ampèremètre qui mesure le courant I de résistance interne r_a et un voltmètre qui indique la tension aux bornes de la résistance R_x de résistance interne R_v . Ce montage est alimenté par un générateur de tension continue E .

Selon la position de l'ampèremètre et du voltmètre deux montages sont possibles. Le montage amont ou le montage aval.

1. Donner le schéma du montage amont.
2. Donner la condition pour laquelle on utilise ce montage en fonction de **ra** et **Rv**.
3. Donner le schéma du montage aval.
4. Donner la condition pour laquelle on utilise ce montage en fonction de **ra** et **Rv**.
5. On donne **ra=0.1 Ω** et **Rv=400 KΩ**

Reproduire et remplir ce tableau sur vos copies

R_x	0.1 Ω	100 Ω	500 Ω	1KΩ	10KΩ	1MΩ
Classement						
Calculer $\sqrt{r_a \cdot R_v}$						
Montage à utiliser amont ou aval						

Remarque : le classement de la résistance c'est-à-dire (**très faible, faible, moyenne, grande ou très grande résistance**).

6. Proposer 3 autres méthodes pour mesurer une résistance.

Bon courage