

EP 3
EXPERIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
SUJET N°1 APPLICATION NUMERIQUE

Thème : Installation monophasée.

ON DONNE :

Une installation monophasée 220V, 50Hz qui comporte :

↻ 10 tubes fluorescents 40W avec un facteur de puissance de 0,6.

↻ 1 radiateur de 1500W.

ON DEMANDE :

I La puissance active consommée par l'installation.

/4

$$P_T = P_F + P_R = 400 + 1500 = 1900 \text{ W}$$

II La puissance réactive consommée par l'installation.

/4

$$Q = P_F \times \tan \varphi \quad \cos \varphi = 0,6 \Rightarrow \tan \varphi = 1,333$$

$$Q = 400 \times 1,333 = 533,33 \text{ VAR}$$

III La puissance apparente consommée par l'installation.

/4

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{1900^2 + 533,33^2} = 1973,43 \text{ VA}$$

IV La valeur de la résistance du radiateur.

/4

$$P = U^2 / R \Rightarrow R = U^2 / P \quad R = 220^2 / 1500 = 32,26 \Omega$$

ACADEMIE de ROUEN

EP3 Expérimentation
Scientifique et Technique

C.A.P.

SUJET N° 1

Installateur en équipements électriques

Durée : 4 heures

Page 3/3

EP 3

EXPERIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

SUJET N°2

APPLICATION NUMERIQUE

Thème : Accumulateur.

ON DONNE :

Une batterie d'accumulateur chargée de capacité 45Ah et de résistance interne de $0,06\Omega$.

La force électromotrice (f.e.m.) est de 12V.

Un récepteur de résistance $1,94\Omega$.

ON DEMANDE :

I L'intensité dans le circuit, lorsque le récepteur est branché. /4

$$I = E / \Sigma R \Rightarrow I = 12 / 1,94 + 0,06 = 12 / 2 = 6 A$$

II La tension aux bornes du récepteur. /4

$$U = R \times I = 1,94 \times 6 = 11,64 V$$

III Le récepteur est constitué de deux résistances identiques en dérivation. Calculer la valeur d'une résistance. /4

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{2}{R} \Rightarrow R = 2 R_e \quad R = 2 \times 1,94 = 3,88 \Omega$$

IV Calculer le temps de charge complète de la batterie, si le courant de charge est de 1,5A. /4

$$Q = I \times t \Rightarrow t = Q / I$$

$$t = 45 / 1,5 = 30 \text{ heures}$$

ACADEMIE de ROUEN

EP3 Expérimentation
Scientifique et Technique

C.A.P.

SUJET N° 2

Installateur en équipements électriques

Durée : 4 heures

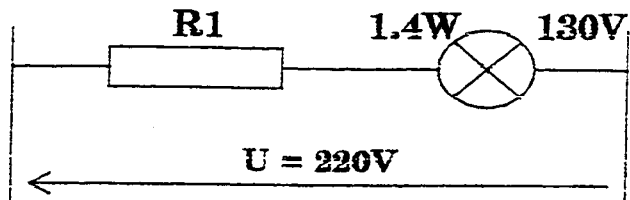
Page 3/3

E P 3
EXPERIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
SUJET N°3 APPLICATION NUMERIQUE

Thème : Groupement d'éléments résistifs en série.

ON DONNE :

Un voyant de 1,4W ; 130V en série
 avec un élément résistif de
 résistance R1.
 Le tout alimenté sous 220V.



ON DEMANDE :

I L'intensité du courant, l'exprimer en A puis en mA.

/4

$$I = \frac{P}{U} = \frac{1,4}{130} = 0,011 \text{ A soit } 11 \text{ mA}$$

II Déterminer la valeur de la résistance de la lampe.

/4

$$R = U^2 / P \quad R = 130^2 / 1,4 = 12071,4 \Omega \text{ soit } 12,071 \text{ k}\Omega$$

III Calculer la valeur de la résistance R1.

/4

$$R_1 = U / I = 220 - 130 / 0,011 = 8181,81 \Omega$$

IV Calculer la puissance absorbée par la résistance R1.

/4

$$P = U_1 I = (220 - 130) \times 0,011 = 0,99 \text{ W}$$

ACADEMIE de ROUEN

EP3 Expérimentation
 Scientifique et Technique

C.A.P.

SUJET N° 3

Installateur en équipements électriques

Durée : 4 heures

Page 3/3

EP 3
EXPERIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
SUJET N°4 APPLICATION NUMERIQUE

Thème : Puissances en monophasé.

ON DONNE :

Une installation alimentée sous une tension monophasée de 230V,

- comporte :
- ⇒ un lave-linge P = 1500W
 - ⇒ un sèche linge P = 1000W
 - ⇒ une cuisinière P = 2500W
 - ⇒ un fer à repasser P = 1500W
 - ⇒ un chauffe eau P = 1500W

Tous les appareils fonctionnent en même temps.

ON DEMANDE :

I Calculer la puissance active mise en jeu dans l'installation. /4

$$P_T = \sum P = 1500 + 1000 + 2500 + 1500 + 1500 = 8000 \text{ W}$$

II Calculer l'intensité absorbée si l'on considère tous les récepteurs comme des récepteurs purement résistifs. /4

$$P = U \times I \times \cos \varphi \quad \text{et} \quad \cos \varphi = 1 \quad \text{récepteur résistif}$$
$$I = \frac{P}{U} = \frac{8000}{230} = 34,78 \text{ A}$$

III Déterminer le calibre du disjoncteur principal de l'installation.
(calibres possibles : 10A, 16A, 20A, 25A, 32A, 40A, 50A, 63A). /2

$$I = 34,78 \text{ A} \quad \text{donc le calibre est } 40 \text{ A}$$

IV Sachant que le prix du kWh est de 0,54frs, calculer l'énergie puis le coût de la consommation de cette installation si elle fonctionne pendant 2h45min. /6

$$W = P \times t \quad \text{et} \quad 2 \text{ h } 45 = 2,75 \text{ h}$$

$$W = 8000 \times 2,75 = 22000 \text{ Wh soit } 22 \text{ kWh}$$

$$\text{coût} = W \times 0,54 = 22 \times 0,54 = 11,88 \text{ Frs}$$

ACADEMIE de ROUEN

EP3 Expérimentation
Scientifique et Technique

C.A.P.

SUJET N° 4

Installateur en équipements électriques

Durée : 4 heures

Page 3/3

E P 3
EXPERIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

SUJET N°5 APPLICATION NUMERIQUE

Thème : Chute de tension en ligne.

ON DONNE :

Deux voyants montés en dérivation absorbent chacun 0,5A sous 6V pour fonctionner normalement. Ils sont installés à 200m de l'alimentation.

Les deux conducteurs en cuivre de 1,5mm² ont une résistivité de $\rho = 1,5 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$.

ON DEMANDE :

I Calculer la résistance d'un fil de ligne.

/4

$$R = \frac{\rho l}{S} = \frac{1,5 \times 10^{-8} \times 200}{1,5 \times 10^{-6}} = \frac{1 \times 10^{-2} \times 200}{1} = 2 \Omega$$

II Calculer l'intensité du courant dans un fil de ligne.

/4

$$I = \text{nombre de voyants} \times I_{\text{voyant}} = 2 \times 0,5 = 1 A$$

III Quelle tension doit fournir l'alimentation si la ligne présente une résistance de 4Ω.

/4

$$U = R \times I = 4 \times 1 = 4 V$$
$$U_d = U_a + U \Rightarrow U_d = 6 + 4 = 10 V$$

IV Calculer la puissance dissipée par effet joule dans ce fil.

/4

$$P = r I^2 = 2 \times 1^2 = 2 W$$

ACADEMIE de ROUEN

EP3 Expérimentation
Scientifique et Technique

C.A.P.

SUJET N° 5

Installateur en équipements électriques

Durée : 4 heures

Page 3/3

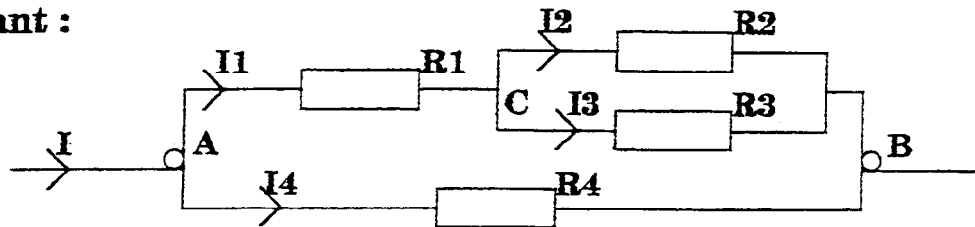
EP3
EXPERIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
SUJET N°6 **APPLICATION NUMERIQUE**

Thème : Groupement de résistances

ON DONNE :

Le schéma suivant :

- $R_1 = 48\Omega$
- $R_2 = 30\Omega$
- $R_3 = 20\Omega$
- $R_4 = 40\Omega$



ON DEMANDE :

I Calculer la résistance équivalente entre A et B.

/4

$$R_{CB} = \frac{R_2 \times R_3}{R_2 + R_3} = \frac{30 \times 20}{30 + 20} = 12\Omega \quad R_{ACB} = R_{CB} + R_1 = 12 + 48 = 60\Omega$$

$$R_{AB} = \frac{R_{ACB} \times R_4}{R_{ACB} + R_4} = \frac{60 \times 40}{60 + 40} = 24\Omega$$

II On applique une tension de 120V entre A et B. Calculer I et I4.

(On prendra comme valeur de la résistance équivalente $R_e = 24\Omega$).

/4

$$I = \frac{U_{AB}}{R_{AB}} = \frac{120}{24} = 5A$$

$$I_4 = U_{AB} / R_4 = 120 / 40 = 3A$$

III Calculer la tension U_{ac} (entre A et C).

/4

$$U_{AC} = R_1 \times I_1 \quad \text{et} \quad I_1 = I - I_4 = 5 - 3 = 2A$$

$$U_{AC} = 48 \times 2 = 96V$$

IV Calculer la valeur de I2 et I3.

/4

$$I_2 = U_{CB} / R_2 \quad \text{et} \quad I_3 = U_{CB} / R_3 \quad U_{CB} = U_{AB} - U_{AC} = 120 - 96 = 24V$$

$$I_2 = 24 / 30 = 0,8A$$

$$I_3 = 24 / 20 = 1,2A$$

EP3
EXPERIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
SUJET N°7 APPLICATION NUMERIQUE

Thème : Le compteur d'énergie.

ON DONNE :

Soit un compteur d'énergie de constante $C=2\text{Wh/tr}$; on l'utilise pour déterminer la puissance d'un radiateur et lorsqu'il est branché, on constate que le disque effectue 30 tours en deux minutes.

ON DEMANDE :

I Calculer l'énergie consommée par le radiateur en deux minutes.

/4

$$W = C \times \text{nombre de Tours} \quad W = 2 \times 30 = 60 \text{ Wh}$$

II Calculer la puissance du radiateur.

/4

$$W = P \times t \Rightarrow P = W/t \text{ et } 2\text{min} = 2/60 \text{ h}$$
$$P = 60 / \frac{2}{60} \quad P = 60 \times \frac{60}{2} = 1800 \text{ W}$$

III Calculer l'intensité absorbée par ce radiateur si la tension d'alimentation est 220V, 50Hz.

/4

$$P = U \times I \times \cos \varphi \text{ et } \cos \varphi = 1 \text{ donc } I = \frac{P}{U}$$
$$I = \frac{1800}{220} = 8,18 \text{ A}$$

IV Calculer la résistance de ce radiateur.

/4

$$R = U/I$$

$$R = 220 / 8,18 = 26,9 \Omega$$

ACADEMIE de ROUEN

EP3 Expérimentation
Scientifique et Technique

C.A.P.

SUJET N° 7

Installateur en équipements électriques

Durée : 4 heures

Page 3/3

EP3
EXPERIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
SUJET N°8 APPLICATION NUMERIQUE

Thème : Amélioration du facteur de puissance

ON DONNE :

Une installation alimentée sous une tension de 220V et une fréquence de 50Hz comprend un éclairage composé de 5 tubes fluorescents ayant chacun une puissance de 40W et un facteur de puissance de 0,65.

ON DEMANDE :

I Calculer la puissance active consommée par les 5 tubes.

/4

$$P = \text{nombre de Tubes} \times \text{Puissance d'un tube}$$

$$P = 5 \times 40 = 200 \text{ W}$$

II Calculer la puissance réactive consommée par les 5 tubes.

/4

$$Q = P \tan \varphi \quad \cos \varphi = 0,65 \Rightarrow \tan \varphi = 1,169$$

$$Q = 200 \times 1,169 = 233,83 \text{ VAR}$$

III Calculer l'intensité absorbée par les 5 tubes.

/4

$$P = U \times I \times \cos \varphi \Rightarrow I = \frac{P}{U \cos \varphi}$$

$$I = 200 / (220 \times 0,65) = 1,39 \text{ A}$$

IV Calculer la nouvelle intensité absorbée par l'installation avec un facteur de puissance égal à 0,928.

/4

$$I' = \frac{P}{U \cos \varphi'} \quad I' = 200 / (220 \times 0,928)$$

$$I' = 0,98 \text{ A}$$

ACADEMIE de ROUEN

EP3 Expérimentation
Scientifique et Technique

C.A.P.

SUJET N° 8

Installateur en équipements électriques

Durée : 4 heures

Page 3/3