

Série des exercices 3 : l'énergie électrique

Matière : Physique chimie

Niveau : 3AC

Loi d'Ohm

Puissance

Énergie

$$U = R \times I$$

$$P = U \times I$$

$$P = R \times I^2$$

$$E = P \times t$$

$$E = C \times n$$

✿ 1 KW = 1000 W

✿ 1 A = 1000 mA

✿ 1 Wh = 3600 J

★Exercice 1

Coche la bonne réponse :

Unité de l'intensité de courant est :

☐ Volt V ☐ Ampère A ☐ ohm Ω

L'unité de tension électrique

☐ Volt V ☐ Ampère A ☐ ohm Ω

On mesure la tension électrique par :

☐ Ampèremètre ☐ Voltmètre

La relation entre la tension U et la résistance R et l'intensité de courant I :

☐ $U = R \times I$ ☐ $R = U/I$ ☐ $I = U/R$

La relation entre la puissance P et la tension U et l'intensité de courant I :

☐ $U = P/I$ ☐ $P = U \times I$ ☐ $I = U/P$

La relation entre l'énergie E et la puissance P et le temps t :

☐ $E = P + t$ ☐ $E = P \times t$ ☐ $t = E/P$

La relation entre l'énergie E et la constante C le nombre de rotation n :

☐ $E = n \times C$ ☐ $E = n + C$ ☐ $C = E/n$

★Exercice 2

Compléter le tableau :

U		Intensité de courant		V
I		Tension électrique		A
R		Résistance électrique		Ω

Compléter le tableau :

Grandeur	Symbole	Unité	Symbole
Résistance	.....	.....	.....
.....	P	.....	W
Energie	.....	.....	.....

★Exercice 3

Compléter les phrases par : Caractéristique / Intensité / Compteur / Chauffage / Constante

- ✿ On utilise électrique pour mesurer l'énergie électrique
- ✿ Le conducteur ohmique diminue l'..... de courant électrique
- ✿ L'unité de de compteur électrique C est : Wh/tr
- ✿ La puissance électrique d'un appareil de est $P = R \times I^2$
- ✿ On appelle la courbe de tension U en fonction de I : de conducteur ohmique

★Exercice 4

Lors d'une activité expérimentale On a mesuré la tension aux bornes d'un conducteur ohmique de résistance R et l'intensité de courant I qui le traverse

On a noté les mesures :

I (mA)	20	50	80	100
I(A)	.....	.....	.....	.....
U(V)	2	5	8	10

- ✿ Compléter le tableau
- ✿ Représenter sur un graphique l'évolution du tension U en fonction de l'intensité de courant I

Avec l'échelle :

- ✿ 2 V 1 cm (l'axe de tension U)
- ✿ 0.2 A 1 cm (l'axe d'intensité I)
- ✿ Comment a-t-il mesuré l'intensité de courant I ? tension électrique U ?
- ✿ En déduire la valeur de résistance électrique R (le coefficient de proportionnalité)

★Exercice 5

En réalise l'expérience suivante :

- ✿ Tension entre les bornes de conducteur ohmique et $U = 60$ V
- ✿ Calculer la résistance R sachant que le courant électrique $I = 3000$ mA

★Exercice 6

- ✿ Sur la plaque signalétique d'un four électrique, on peut lire : (230 V ; 3,4 kW).
- ✿ Appareil électrique : (36 mW, 20 mA).

- ✿ Que signifient ses indications
- ✿ Convertir 3.4 KW et 36 mW en watt W
- ✿ Calculer l'intensité de courant qui passe dans le four (الكهربائي الفرن).

★Exercice 7

On a le graphique qui donne la caractéristique d'une résistance

- ✿ Déterminer graphiquement la tension aux bornes de cette résistance lorsqu'elle est traversée par un courant de 20 mA
- ✿ Déterminer graphiquement l'intensité de courant qui traverse la résistance lorsqu'on applique une tension de 5 V
- ✿ Déterminer la valeur de la résistance R de ce conducteur ohmique (le coefficient de proportionnalité (التناسب معامل))

★Exercice 8

- ✿ Un fer à repasser (مكواة) est de puissance électrique 1000 W (tension de secteur 220 V)
- ✿ Quelle est l'intensité efficace de courant parcouru par le fer à repasser
- ✿ Quelle est la valeur de résistance R de fer à repasser

★Exercice 9

- ✿ Sur l'emballage d'une télévision, on lit (220 V , 30 W)
- ✿ Que signifient ses indications
- ✿ Calculer l'intensité de courant I qui traverse la télévision
- ✿ Une lampe de puissance 100 W fonctionne pendant 2 h .
- ✿ Quelle énergie électrique consomme-t-elle en Joules et en Watt heure
- ✿ Le 1 KWh est facturé 0.8 DH (dirhams) quelle est le prix de ce fonctionnement
- ✿ La plaque signalétique d'une chauffe d'eau indique (1.2 Kw – 220 V)
- ✿ Que signifient ses indications (1.2 Kw – 220 V)
- ✿ Quelle est l'intensité de courant électrique I qui passe dans la résistance de chauffe d'eau
- ✿ Quelle énergie électrique consommée en Joules (J) et en KWh sachant quelle fonction pendant 30 min
- ✿ Calculer la valeur de la résistance R de chauffe d'eau

Une lampe de résistance 60Ω est traversée par un courant continu d'intensité 0,6 A. Calculer La puissance électrique consommée par la lampe

★Exercice 10

Attribuer chaque appareil sa puissance

15 W - 60 W – 200 W – 2000 W

★Exercice 11

Dans une installation domestique

on fonction les appareils suivantes pendant 4 heures (4 h) par jour pendant un mois (30 jours) : (tension égale à 220 V)

- ✿ 4 lampes (100 W pour chaque lampe)
- ✿ Télévision (40 W)
- ✿ Réfrigérant (160 W)
- ✿ Calculer l'énergie électrique consommée par les appareils électriques en KWh et en Joule (J)
- ✿ Compléter l'énergie dans le compteur :
- ✿ Le 1 KWh est facturé 0.8 DH (dirhams) quelle est le prix de ce fonctionnement
- ✿ Sachant que le compteur fait $n=36000$ tr (tours دورة)

Calculer la constante de compteur C

- ✿ Dans le disjoncteur on lit $I_{Max}=30$ A
- ✿ Calculer l'intensité de courant I_{totale} qui circule dans le circuit
- ✿ Est-ce qu'on peut fonctionner les appareils en même temps sans interrupteur de courant électrique

★Exercice 12

- ✿ On fonctionne Un four (فرن) électrique a une puissance de 1000 w pendant 3h30min (tension de secteur est 220 V)
- ✿ Déterminer l'énergie électrique consommée par le four pendant 3h30min
- ✿ Quelle est intensité de courant I traverse le four
- ✿ Le 1 KWh est facturé 0.8 DH (dirhams) quelle est le prix de ce fonctionnement

★Exercice 13

- ✿ Ahmed à fonctionner des appareils électriques pendant une mois (de 1 Avril أبريل à 1 Mai ماي)
- ✿ Quelle est l'énergie électrique consommée pendant ce mois
- ✿ Quelle est Le prix à payer dans le facteur d'électricité sachant que Le 1 KWh est facturé 0.8 DH (dirhams)

★Exercice 14

Dans une installation domestique

on fonction les appareils suivantes 4 heures (3 h) par jour pendant (10 jours) : (tension égale à 220 V)

- ✿ 6 lampes (20 W pour chaque lampe)
- ✿ Four (2 KW)
- ✿ Télévision (200 W)
- ✿ Calculer la puissance totale des appareilles P_{totale}
- ✿ Calculer l'énergie électrique consommée par les appareils électriques en Wh et en Joule (J)

Le 1 KWh est facturé 0.8 DH (dirhams) quelle est le prix de ce fonctionnement

CORRIGÉ**Série des exercices 3 : l'énergie électrique****Matière :** Physique chimie**Niveau :** 3AC**★Exercice 1****Coche la bonne réponse :**

Unité de l'intensité de courant est :

☐ Volt V ☒ **Ampère A** ☐ ohm Ω

L'unité de tension électrique

☒ **Volt V** ☐ Ampère A ☐ ohm Ω

On mesure la tension électrique par :

☐ Ampèremètre ☒ **Voltmètre**

La relation entre U, R et I :

☒ **$U = R \times I$** ☐ $R = U/I$ ☐ $I = U/R$

La relation entre P, U et I :

☐ $U = P/I$ ☒ **$P = U \times I$** ☐ $I = U/P$

La relation entre E, P et t :

☐ $E = P + t$ ☒ **$E = P \times t$** ☐ $t = E/P$

La relation entre E, C et n :

☒ **$E = n \times C$** ☐ $E = n + C$ ☐ $C = E/n$
★Exercice 2**Relier par une flèche :**

U	$\leftrightarrow$	Intensité de courant	$\leftrightarrow$	V
I	$\leftrightarrow$	Tension électrique	$\leftrightarrow$	A
R	$\leftrightarrow$	Résistance électrique	$\leftrightarrow$	Ω

Tableau complété :

Grandeur	symbole	unité	symbole
Résistance	R	ohm	Ω
Puissance	P	Watt	W
Energie	E	Joule	J

★Exercice 3

- ✓ On utilise Compteur électrique pour mesurer l'énergie électrique
- ✓ Le conducteur ohmique diminue l'intensité de courant électrique
- ✓ L'unité de Constante de compteur électrique C est : Wh/tr
- ✓ La puissance électrique d'un appareil de Chauffage est $P = R \times I^2$
- ✓ On appelle la courbe de tension U en fonction de I : Caractéristique de conducteur ohmique

★Exercice 4

On a noté les mesures :

I (mA)	20	50	80	100
I(A)	0.02	0.05	0.08	0.10
U(V)	2	5	8	10

- ✓ On mesure l'intensité de courant électrique avec : Ampèremètre
- ✓ Et la tension électrique avec : Voltmètre (ou Multimètre)

On prend deux points A et B de la courbe :

A (0,02 A , 2 V) et B (0,08 A ; 8 V)

$$R = (Y_B - Y_A) / (X_B - X_A) = (8 - 2) / (0,08 - 0,02) = 6 / 0,06$$

$$R = 100 \, \Omega$$

★Exercice 5

- ✿ Tension entre les bornes de conducteur ohmique : $U = 60 \, \text{V}$
- ✿ Courant électrique : $I = 3000 \, \text{mA}$

On a $U = R \times I$ ($I = 3000 \, \text{mA} = 3 \, \text{A}$)

$$R = U / I = 60 \, \text{V} / 3 \, \text{A}$$

$$R = 20 \, \Omega$$

★Exercice 6

Que signifient ses indications :

- ✓ 230 V : Tension nominale
- ✓ 3,4 KW et 36 mW : Puissance nominale
- ✓ 20 mA : Intensité nominale

Convertir 3.4 KW et 36 mW en watt W :

$$\checkmark 3,4 \, \text{KW} = 3.4 \times 1000 = 3400 \, \text{W}$$

$$\checkmark 36 \, \text{mW} = 36/1000 = 0.036 \, \text{W}$$

Intensité de courant qui passe dans le four :

On a $P = U \times I$

$$I = P / U = 3400 \, \text{W} / 230 \, \text{V}$$

$$I \approx 14,8 \text{ A}$$

★Exercice 7

✓ Tension lorsque $I = 20 \text{ mA}$: $U = 9 \text{ V}$

✓ Intensité lorsque $U = 5 \text{ V}$: $I = 10 \text{ mA}$ (0,01 A)

On prend deux points A et B de la courbe :

A (0,01 A , 5 V) et B (0,02 A ; 9 V)

$$R = (Y_B - Y_A) / (X_B - X_A) = (9 - 5) / (0,02 - 0,01) = 4 / 0,01$$

$$R = 400 \Omega$$

★Exercice 8

Intensité efficace de courant :

On a $P = U \times I$

$$I = P / U = 1000 \text{ W} / 220 \text{ V} = 4,54 \text{ A}$$

Valeur de la résistance R :

On a : $U = R \times I$

$$R = U / I = 220 \text{ V} / 4,54 \text{ A} = 49,4 \Omega$$

$$\text{OU : } P = U \times I = R \times I^2$$

$$R = P / (I \times I) = 1000 \text{ W} / (4,54 \text{ A} \times 4,54 \text{ A}) = 49,4 \Omega$$

★Exercice 9

✓ 220 V : Tension nominale

✓ 30 W : puissance nominale

Intensité de courant I :

On a $P = U \times I$

$$I = P / U = 30 \text{ W} / 220 \text{ V} = 0,13 \text{ A}$$

Énergie de la lampe 100 W pendant 2 h :

$E = P \times t = 100 \text{ W} \times 2 \text{ h} = 200 \text{ Wh}$

$$E = 200 \times 3600 = 720\,000 \text{ J}$$

$$\text{Ou : } 2 \text{ h} = 2 \times 3600 = 7200 \text{ s}$$

$$E = P \times t = 100 \text{ W} \times 7200 \text{ s} = 720\,000 \text{ J}$$

Prix du fonctionnement :

$E = 200 \text{ Wh} = 0,2 \text{ kWh}$

$$1 \text{ kWh} \quad 0,8 \text{ DH}$$

$$0,2 \text{ kWh} \quad X$$

$$X = (0,2 \text{ KWh} \times 0,8 \text{ DH}) / 1 \text{ KWh} = 0,16 \text{ DH}$$

✓ 1,2 KW : Puissance nominale

✓ 220 V : Tension nominale

Intensité de courant dans la résistance du chauffe-eau :

$$\text{On a } P = U \times I \text{ (} P = 1.2 \text{ Kw} = 1200 \text{ W)}$$

$$I = P / U = 1200 \text{ W} / 220 \text{ V} = 5,54 \text{ A}$$

Énergie consommée pendant 30 min :

$$(30 \text{ min} = 0,5 \text{ h} = 1800 \text{ s})$$

$$E = P \times t = 1200 \text{ W} \times 0,5 \text{ h} = 600 \text{ Wh}$$

$$E = 600 \times 3600 = 2\,160\,000 \text{ J}$$

Valeur de la résistance R du chauffe-eau :

$$\text{On a : } U = R \times I$$

$$R = U / I = 220 \text{ V} / 5,54 \text{ A} = 39,7 \, \Omega$$

$$\text{OU : } P = U \times I = R \times I^2$$

$$R = P / (I \times I) = 1200 \text{ W} / (5,54 \text{ A} \times 5,54 \text{ A}) = 39,7 \, \Omega$$

Puissance électrique de la lampe (60Ω, 0,6 A) :

$$P = U \times I = R \times I \times I$$

$$P = 60 \, \Omega \times 0,6 \text{ A} \times 0,6 \text{ A} = 21,6 \text{ W}$$

★Exercice 10

Attribuer chaque appareil sa puissance :

15 W - 60 W – 200 W – 2000 W

★Exercice 11

Puissance totale :

$$P_{\text{totale}} = 4 \times \text{Plampe} + P_{\text{télé}} + \text{Préfrigérant}$$

$$P_{\text{totale}} = 4 \times 100 \text{ W} + 40 \text{ W} + 160 \text{ W}$$

$$P_{\text{totale}} = 600 \text{ W}$$

Énergie consommée :

$$E = P_{\text{totale}} \times t$$

$$E = 600 \text{ W} \times 4 \text{ h} \times 30 \text{ jours}$$

$$E = 72\,000 \text{ Wh} = 72 \text{ KWh}$$

Prix du fonctionnement :

$$E = 72\,000 \text{ Wh} = 72 \text{ KWh}$$

$$1 \text{ KWh} \quad 0,8 \text{ DH}$$

$$72 \text{ KWh} \quad \quad \quad X$$

$$X = (72 \text{ KWh} \times 0,8 \text{ DH}) / 1 \text{ KWh} = 57,6 \text{ DH}$$

Constante du compteur (n=36000 tr) :

$$E = n \times C$$

$$C = E / n = 72000 \text{ W} / 36000 \text{ tr} = 2 \text{ Wh/tr}$$

Intensité totale (IMax = 30 A) :

On a Ptotale = 600 W et U = 220 V

$$P = U \times I$$

$$I_{\text{totale}} = P_{\text{totale}} / U = 600 \text{ W} / 220 \text{ V} = 2,72 \text{ A}$$

Oui car I (2,72 A) < IMax (30 A)

★Exercice 12

Énergie consommée pendant 3h30min :

On a t = 3h30min = 3 x 3600 + 30 x 60

$$t = 12\,600 \text{ s}$$

$$E = P \times t = 1000 \times 12\,600 \text{ s} = 12\,600\,000 \text{ J}$$

$$E = 12\,600\,000 / 3600 = 3500 \text{ Wh}$$

OU : E = 3h30min = 3 + 0.5 = 3,5 h

$$E = P \times t = 1000 \times 3,5 = 3500 \text{ Wh}$$

Intensité de courant I :

$$P = U \times I$$

$$I = P / U = 1000 \text{ W} / 220 \text{ V} = 4,54 \text{ A}$$

Prix du fonctionnement :

E = 3500 Wh = 3,5 KWh

$$1 \text{ KWh} \quad \quad \quad 0,8 \text{ DH}$$

$$3,5 \text{ KWh} \quad \quad \quad X$$

$$X = (3,5 \text{ KWh} \times 0,8 \text{ DH}) / 1 \text{ KWh} = 2,8 \text{ DH}$$

★Exercice 13

Énergie consommée pendant ce mois :

$$E = E_2 - E_1 = 2100 \text{ KWh} - 2000 \text{ KWh}$$

$$E = 100 \text{ KWh}$$

Prix à payer :

E = 100 KWh

$$1 \text{ KWh} \quad \quad \quad 0,8 \text{ DH}$$

$$100 \text{ KWh} \quad \quad \quad X$$

$$X = (100 \text{ KWh} \times 0,8 \text{ DH}) / 1 \text{ KWh} = 80 \text{ DH}$$

★Exercice 14

Puissance totale P_{totale} :

$$\begin{aligned} P_{\text{totale}} &= 6 \times \text{Plampe} + P_{\text{Four}} + P_{\text{Téle}} \\ P_{\text{totale}} &= 6 \times 20 \text{ W} + 2000 \text{ W} + 200 \text{ W} \\ P_{\text{totale}} &= 2320 \text{ W} \end{aligned}$$

Énergie consommée :

$$\begin{aligned} E &= P_{\text{totale}} \times t \\ E &= 2320 \text{ W} \times 3 \text{ h} \times 10 \text{ jours} \\ E &= 69\,600 \text{ Wh} \\ E &= 69\,600 \times 3600 = 250\,560\,000 \text{ J} \end{aligned}$$

Prix du fonctionnement :

$$\begin{aligned} E &= 69\,600 \text{ Wh} = 69,6 \text{ KWh} \\ 1 \text{ KWh} & \quad 0,8 \text{ DH} \\ 69,6 \text{ KWh} & \quad X \\ X &= (69,6 \text{ KWh} \times 0,8 \text{ DH}) / 1 \text{ KWh} = 55,68 \text{ DH} \end{aligned}$$

Nombre de rotations n (sachant que $C = 2 \text{ Wh/tr}$) :

$$\begin{aligned} E &= n \times C \\ n &= E / C = 69\,600 \text{ W} / 2 \text{ Wh/tr} = 34\,800 \text{ tr (دورة)} \end{aligned}$$

Grandeurs physiques

Grandeur physique	Symbole الرمز	Unité internationale	Unité usuelle	Instrument de mesure
Tension électrique	U	Volt V	mV	Voltmètre
Intensité de courant	I	Ampère A	mA	Ampèremètre
Résistance électrique	R	ohm noté Ω	K Ω	Ohmmètre
Puissance électrique	P	Watt W	KW	—
Energie électrique	E	Joule J	Wh	Compteur électrique

Les Relations

Relation 1	Relation 2	Relation 3
$U = R \times I$	$R = U/I$	$I = U/R$

Relation 1	Relation 2	Relation 3
$P = U \times I$	$U = P/I$	$I = P/U$
$E = P \times t$	$P = E/t$	$t = E/P$
$E = n \times c$	$C = E/n$	$n = E/C$