

Situation de départ :

Chaque usager qui détient un compteur électrique reçoit périodiquement une facture d'électricité sur laquelle il retrouve sa consommation et les explications de la somme à régler

Comment l'agence de distribution d'électricité calcule-t-elle l'énergie électrique consommée ?

Activité 1 :

Le compteur électrique est menu d'un disque en rotation, à chaque tour correspond une quantité d'énergie consommée exprimée en wattheure (Wh) appelée constante du compteur de symbole C



Questions orientées :

- 1) Quel est le rôle du compteur électrique?
- 2) Que représente l'indication $C = 2 \text{ Wh/tour}$ inscrite sur le compteur ?
- 3) Exprimer l'énergie électrique E en fonction de n le nombre des tours effectués par le disque du compteur et C la constante du compteur

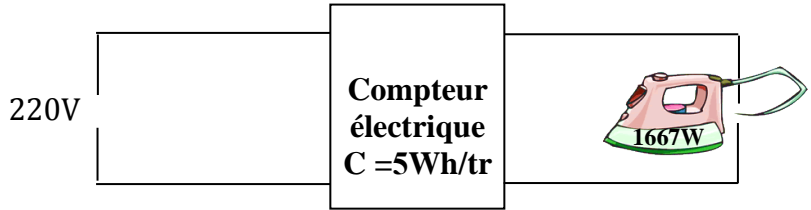
Bilan de l'activité 1 : Le compteur électrique :

- Le compteur électrique est un dispositif servant à mesurer l'énergie électrique consommée dans l'installation domestique.
- La constante du compteur représente l'énergie consommée pendant un tour de disque
- L'énergie électrique est symbolisée par la lettre E et exprimée en watts - heure (Wh)
- L'énergie consommée lorsque le disque du compteur effectue n tours est : $E = n \times C$

Avec : $\left\{ \begin{array}{l} E: \text{l'énergie électrique consommée en (Wh)} \\ n: \text{le nombre de tours du disque du compteur (tr)} \\ C: \text{la constante du compteur en (Wh/tr)} \end{array} \right.$

Activité 2 :

On réalise le montage électrique suivant en utilisant un fer à repasser d'une résistance R et une puissance nominale de 1667W fonctionné pendant un durée t sous une tension efficace $U_e = 220V$



Questions orientées :

1) Remplir le tableau suivant :

<i>n</i> :Le nombre des tours du disque					
L'énergie consommée par le fer à repasser E(Wh)					
<i>t</i> : Durée de fonctionnement	<i>t</i> (s)				
	<i>t</i> (h)				
$\frac{E}{t}$ (W)					

- 2) Comparer le quotient $\frac{E}{t}$ avec la puissance nominale P du fer à repasser. quelle relation lie les grandeurs : E, P et t ?
- 3) Quelle est la forme d'énergie convertie par le fer à repasser ?
- 4) Exprimer l'énergie électrique E consommée par le fer à repasser en fonction de U_e , t et I_e l'intensité efficace du courant qui traverse la résistance électrique du fer à repasser
- 5) Exprimer l'énergie électrique E consommée par le fer à repasser en fonction de I_e , R et t

Bilan de l'activité 2 : L'énergie électrique consommée par un appareil de chauffage

Tableau de mesure :

<i>n</i> :Le nombre des tours du disque		1	2	3	4
L'énergie consommée par le fer à repasser E(Wh)		5	10	15	20
<i>t</i> : Durée de fonctionnement	<i>t</i> (s)	10,8	21,6	32,4	43,2
	<i>t</i> (h)	0,003	0,006	0,009	0,012
$\frac{E}{t}$ (W)		1667	1667	1667	1667

$\frac{E}{t} = 1667W = 1,667KW$

on a: $\frac{E}{t} = P$, alors : $E = P \times t$

L'unité internationale de l'énergie électrique est le joule

Grandeur	E	P	T
Unité légale	Joule (J)	Watt (W)	Seconde (s)
Unité pratique	Watt – heure (Wh)	Watt (W)	Heure (h)
Unité pratique	kwatt – heure (kWh)	kWatt (W)	Heure (h)

On a : $1Wh = 1W \times 1h$ et on sait que : $1h = 3600s$, alors : $1Wh = 3600J$

Et on a : $1kWh = 1000Wh = 3600\ 000J = 3,6MJ$

Un appareil électrique transforme l'énergie électrique en énergie thermique.

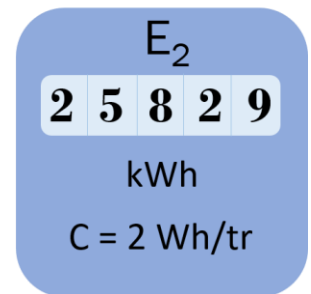
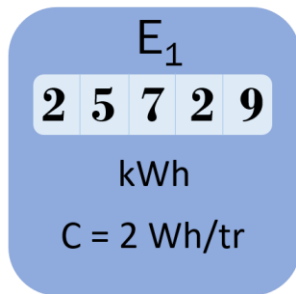
On a : $E = P \times t$, et on sait que : $P = U \times I$, alors : $E = U \times I \times t$

Un appareil de chauffage est constitué d'un conducteur ohmique de résistance R, alors :

Selon la loi d'Ohm on a : $U = R \times I$ et puisque $E = U \times I \times t$, d'où : $E = R \times I^2 \times t$

Activité 3 :

Toute installation électrique comporte un compteur électrique qui sert à mesurer l'énergie consommée par l'ensemble des appareils qui y sont branchés. La consommation mensuelle d'un foyer est facturée par l'agence responsable de ce service.



Questions orientées :

- 1) Calculer l'énergie électrique consommée pendant le mois de Mai
- 2) Quel est le montant à payer pour la consommation d'électricité pendant le mois de Mai sachant que le prix moyen de 1kWh est de **0,80 DH**

Bilan de l'activité 2 : L'énergie électrique consommée dans une installation domestique

- L'énergie consommée représente la différence entre l'indication du compteur au début de la période de consommation (E_1) et l'indication du compteur (E_2) à la fin de cette période : $E = E_2 - E_1$
L'énergie électrique consommée entre 01 mai et 01 juin est $E = 25829 - 25729 = 100 kWh$
- Le montant à payer pour cette consommation est : $\text{prix} = 100 \times 0,80 = 80 DH$

Bilan d'apprentissage

- L'énergie électrique consommée dans une installation électrique pendant une durée donnée est égale à la somme des énergies consommées par chacun de ses appareils ; elle est mesurée à l'aide d'un compteur électrique.
- L'unité de l'énergie électrique dans le système international est le joule (J), pratiquement on utilise le watt – heure (Wh)
- L'énergie électrique consommée par un appareil de chauffage est :

$$E = P \times t = U \times I \times t = R \times I^2 \times t$$

Evaluation :

Le document ci-dessous est une facture dans laquelle sont mentionnées des informations concernant la consommation d'électricité dans un foyer contenant des lampes, un réfrigérateur, un climatiseur et un téléviseur.

Détail de la facture d'électricité

تفصيل فاتورة الكهرباء

العداد	نوع الكشف	تاريخ	البيان الحالي	تاريخ	البيان السابق	الفرق	الاستهلاك
Compteur	Type relevé	Date	Nouvel index	Date	Ancien index	Différence	Consommation
	Réel	01.05.2020	425783	03.06.2020	425703	80	80
		الكمية (ك و س) Quantité (kWh)	سعر الوحدة بالدرهم (د ض) P. Unitaire DH (HT)			المبلغ بالدرهم (د ض) Montant en DH (HT)	
Redevances consommations				مستحقات الاستهلاك			
Du 01.05.2020 au 03.06.2020		80	0,79036	63,23	السطر الأول		
1 ^{ère} tranche							
Redevances fixes				المستحقات الثابتة			
				17,42	مجموع المستحقات والخدمات		
Total des redevances HT				دون احتساب الرسوم			
				80,65	الضريبة على القيمة المضافة		
TVA				الدمغة الجبائية			
				12,65			
Timbre fiscal				مجموع الرسوم			
				0,20			
Total Taxes							
				12,85			
				الموجب أدائه			
				Total à payer			
				93,50 DH			

1) A quelle période de consommation d'électricité correspond la facture ?

2) Quelle est la valeur de l'énergie électrique consommée dans ce foyer pendant la période mentionnée ?

3) Recopie et complète le tableau suivant :

Appareil électrique utilisé	Grandeurs nominales de l'appareil	Nombre	Durée de fonctionnement pendant la période mentionnée sur la facture	Energie consommée en KWh
Lampes	220V – 100W	5	66 heures	
Réfrigérateur	220V – 150W	1	20 heures	
Climatiseur	220 V - 4 KW	1	10 heures	
Téléviseur	220 V - 100 W	1	40 heures	

4) Compare l'énergie calculée à celle mesurée par le compteur

5) De quoi dépend l'énergie consommée dans un foyer ?

6) Rédige une conclusion qui réponds à la question suivante : quelles sont les informations essentielles dans une facture de consommation, et quels conseils donnerais-tu à ta famille pour ne pas gaspiller l'énergie électrique ?

Réponse :

1) La période de consommation d'électricité correspond cette facture est le mois de mai

2) La valeur de l'énergie électrique consommée dans ce foyer pendant la période mentionnée est :

$$E = 425783 - 425703 = 80 \text{ kWh}$$

3) .

Appareil électrique utilisé	Grandeurs nominales de l'appareil	Nombre	Durée de fonctionnement pendant la période mentionnée sur la facture	Energie consommée en KWh
Lampes	220V – 100W	5	66 heures	33 kWh
Réfrigérateur	220V – 150W	1	20 heures	3 kWh
Climatiseur	220 V - 4 KW	1	10 heures	40 kWh
Téléviseur	220 V - 100 W	1	40 heures	4 kWh

4) L'énergie calculée est égale à celle mesurée par le compteur :

$$E = 33\text{kWh} + 3\text{kWh} + 40\text{kWh} + 4\text{kWh} = 80\text{kWh}$$

5) L'énergie consommée dans un foyer dépend de la puissance des appareils électriques et de leur durée de fonctionnement.

Pour réduire la consommation de l'énergie il faut :

- Éteindre la lumière lorsqu'on quitte une pièce
- En cas d'absence prolongée, débrancher tous les appareils électriques
- Il vaut mieux éviter de placer Les réfrigérateurs et les congélateurs près d'une source de chaleur
- Installer des ampoules basse consommation (LED)
- Bien utiliser l'électroménager et savoir le choisir