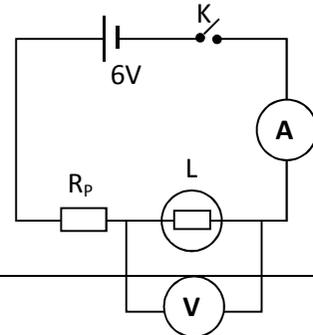


ACTIVITES PROF : QUESTIONS	ACTIVITES ELEVES : REPONSES	TRACE ECRITE	OBSERVA TION																				
		<div style="border: 2px solid black; padding: 10px; margin: 0 auto; width: 80%;"> <h2 style="text-align: center; margin: 0;"><u>PUISSANCE ET ENERGIE</u></h2> <h3 style="text-align: center; margin: 0;"><u>ELECTRIQUE</u></h3> </div> <p><u>I-LA PUISSANCE ELECTRIQUE</u></p> <p>Tout appareil électrique porte des indications données par le fabricant.</p> <ul style="list-style-type: none"> -celle qui est en volt est la tension nominale : c'est la tension d'usage normal. -celle qui est en watt est la puissance nominale : c'est la puissance électrique reçue par l'appareil en fonctionnement normal. <p>Ex : la lampe de maison : 220V-100W La lampe de feu arrière d'une voiture : 12V-21W</p> <p><u>2) puissance reçue par un appareil électrique</u></p> <p><u>a) soumis à une tension continue</u></p> <p><u>expérience et observation</u></p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <table border="1" style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Lampe 1 (6V-1,8W)</th> <th>Lampe 2 (6V-3W)</th> <th>Lampe 3 (6V-4W)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tension Mesurée</td> <td>6V</td> <td>6V</td> <td>6V</td> </tr> <tr> <td>Intensité Mesurée</td> <td>0,3 A</td> <td>0,51 A</td> <td>0,67 A</td> </tr> <tr> <td>Produit</td> <td>1,8 W</td> <td>3,06 W</td> <td>4,02 W</td> </tr> <tr> <td>U.I</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div>		Lampe 1 (6V-1,8W)	Lampe 2 (6V-3W)	Lampe 3 (6V-4W)	Tension Mesurée	6V	6V	6V	Intensité Mesurée	0,3 A	0,51 A	0,67 A	Produit	1,8 W	3,06 W	4,02 W	U.I				
	Lampe 1 (6V-1,8W)	Lampe 2 (6V-3W)	Lampe 3 (6V-4W)																				
Tension Mesurée	6V	6V	6V																				
Intensité Mesurée	0,3 A	0,51 A	0,67 A																				
Produit	1,8 W	3,06 W	4,02 W																				
U.I																							

Le produit $U \cdot I$ est approximativement égal à la puissance indiquée sur l'appareil

Définition

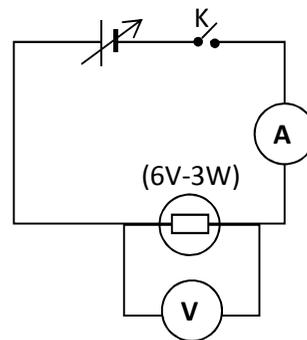
La puissance reçue par un appareil fonctionnant en courant continu est égal au produit de l'intensité I qui le traverse par la tension U à ses bornes.

$$P = U \cdot I$$

Remarque

Cette relation est valable quel que soit l'appareil utilisé (chauffage, éclairage, moteur)

-puissance consommée par un appareil soumis à différente tension



Tension U Mesurée (en V)	Intensité I Mesurée (en A)	Puissance P = U.I (en W)	Observations et interprétations
1,7	0,25	0,425	La tension est inférieure à la tension nominal ; la lampe brille moins : la lampe est en sous tension ou sous voltée
2,6	0,32	0,832	
4,0	0,41	1,640	

5,8	0,5	2,9	La tension est voisine de la tension nominale : la lampe brille normalement
6,1	0,51	3,111	
7,6	0,58	4,408	La tension est très supérieure à la tension nominale : l'éclat de la lampe est vif. Durée de vie courte. La lampe est en surtension ou survoltée
9,2	0,64	5,888	

b) soumis à une tension alternative

appareil	U efficace (en V)	I efficace (en A)	Produit $U_{\text{eff}} \cdot I_{\text{eff}}$	Puissance nominale	Observations et interprétations
Lampe	220	0,182	40,04 W	40 W	Appareil n'utilisant que l'effet thermique. P = U.I est valable
Fer à souder	220	0,227	49,94 W	50 W	
Fer à repasser	220	4,55	1001 W	1000 W	
Moulin à café	220	0,655	144,1 W	125 W	P = U.I n'est pas valable
aspirateur	220	2,11	464,2 W	400 W	

La relation $P = U \cdot I$ en courant alternatif n'est valable qu'avec des appareils à effet thermique (chauffage, éclairage)

Lorsque les appareils présentent un autre effet que thermique (moteur) la relation $P = U \cdot I$ n'est plus valable en toute rigueur.

c) comment calculer la puissance électrique consommée dans une installation ?

la puissance consommée dans une installation est égale à la somme des puissances consommées des appareils qui fonctionnent simultanément.

Remarque

Tous les appareils étant placés en dérivation, l'intensité totale est égale à la somme des intensités traversant chaque appareil. La puissance disponible est limitée par l'intensité de coupure du disjoncteur général.

II-ENERGIE ELECTRIQUE

1) définition

L'énergie électrique consommée par un appareil électrique est égale au produit de la puissance P reçue par la durée de son fonctionnement.

$$E = P \times \Delta t$$

2) unité d'énergie

L'unité légale de l'énergie est le joule (J). Le joule est l'énergie consommée par un appareil de 1 watt qui fonctionne pendant 1 seconde.

Si la puissance est exprimée en watt (W) et la durée en heure (h), l'énergie s'exprime en wattheure (Wh)

$$1 \text{ Wh} = 1 \text{ W} \times 1 \text{ h} = 1 \text{ W} \times 3600 \text{ s} = 3600 \text{ j}$$

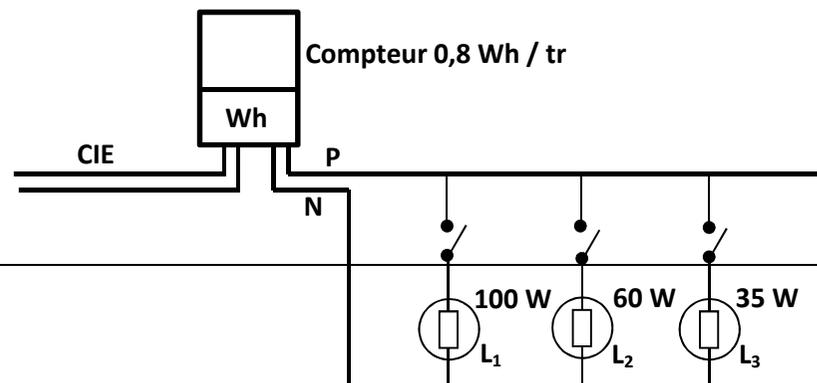
$$1 \text{ Wh} = 3600 \text{ j} \text{ d'où } 1 \text{ j} = (1/3600) \text{ Wh}$$

$$1 \text{ kWh} = 1000 \text{ W} \times 1 \text{ h} = 1000 \text{ Wh} = 1000 \text{ W} \times 3600 \text{ s} = 3600000 \text{ j} = 3600 \text{ kj}$$

$$1 \text{ kWh} = 3600 \text{ kj} \text{ d'où } 1 \text{ kj} = (1/3600) \text{ kwh}$$

3) énergie consommée dans une installation électrique

a) expérience



Mesurons l'énergie consommée par les 3 lampes pendant 3 minutes de fonctionnement. On note 12,5 tours du compteur.

b) résultat

$$E_1 = P_1 \times t = 100 \text{ W} \times (3/60) \text{ h} = 5 \text{ Wh}$$

$$E_2 = P_2 \times t = 60 \text{ W} \times (3/60) \text{ h} = 3 \text{ Wh}$$

$$E_3 = P_3 \times t = 35 \text{ W} \times (3/60) \text{ h} = 1,75 \text{ Wh}$$

$$E_{\text{lampes}} = E_1 + E_2 + E_3 = 9,75 \text{ Wh}$$

$$E_{\text{compteur}} = 0,8 \text{ Wh} \times 12,5 = 10 \text{ Wh}$$

On constate que l'énergie du compteur est environ à celle consommée par les lampes $E_c \approx E_L$

c) conclusion

l'énergie consommée dans une installation est égale à l'énergie consommée par chaque appareil

d) application

le locataire d'un studio n'ayant pas de compteur individuel veut évaluer sa consommation moyenne mensuelle. Pour cela, il relève la puissance des appareils et leur durée d'utilisation moyenne par jour.

Appareils	puissance	Durée d'utilisation
-----------	-----------	---------------------

Lampe	360 W	6h
Téléviseur	100 W	3h 30min
Réfrigérateur	300 W	480 min
Radiateur	2 kW	5h 30min

Calculer l'énergie consommée en moyenne pour un mois (30 jours)

III-CONVERSION DE L'ENERGIE

1) énergie consommée par un appareil de chauffage : $E_{\text{ét}} \longrightarrow$ chaleur

a)expérience

(dessin)

b)

c)

2) énergie consommée par un moteur qui fournit un travail : $E_{\text{ét}} \longrightarrow E_m$

(dessin)

Application

Un moteur alimenté par un générateur soulève une charge de masse $m = 5\text{kg}$ et $g = 10\text{N/kg}$

(dessin)

poids	hauteur	E. mécanique
-------	---------	--------------

$P = m.g = 0,5 \times 10 = 5 \text{ N}$	$h = 1 \text{ m}$	$E_m = P \times h = 5 \times 1 = 5 \text{ J}$
---	-------------------	---

I	U	temps	E. électrique
0,38 A	5,3 V	$\Delta t = 7 \text{ s}$	$E_{\text{él}} = U.I.t = 0,38 \times 5,3 \times 7 = 14,1 \text{ J}$

$$r = E_m / E_{\text{él}} = 5 / 14,1 = 0,35 = 35\%$$

toute l'énergie reçue par le moteur ne se transforme pas en énergie mécanique. Ici seul 35% se transforme en énergie mécanique et les 65% en énergie thermique (pertes)

3) énergie produite par un générateur sous l'action d'une charge qui descend : $E_m \longrightarrow E_{\text{él}}$

(dessin)

poids	hauteur	E. mécanique
$P = m.g = 0,5 \times 10 = 5 \text{ N}$	$h = 1 \text{ m}$	$E_m = P \times h = 5 \times 1 = 5 \text{ J}$

I	U	temps	E. électrique
0,18 A	3 V	$\Delta t = 3 \text{ s}$	$E_{\text{él}} = U.I.t = 0,18 \times 3 \times 3 = 1,62 \text{ J}$

$$r = E_{\text{él}} / E_m = 1,62 / 5 = 0,324 = 32,4\%$$

IV-conclusion

Une partie de l'énergie reçue par la machine se transforme en énergie thermique à cause des frottements dans la machine. Toutefois la prise en considération de cette énergie thermique rend compte de la conservation de l'énergie totale.

(dessin)

$$E_{\text{reçue}} = E_{\text{utile}} + E_{\text{thermique}}$$

Application

Une lampe d'automobile porte l'indication 12V – 21W. calculer l'intensité du courant qui la traverse lorsqu'elle fonctionne normalement.

Application

La puissance souscrite sur une facture de CIE est de 6 kW.
Calculer l'intensité efficace maximale délivrée par le compteur de l'installation électrique de l'abonné.

Application 1

Calculez l'énergie consommée par un four de cuisinière électrique de puissance 3,5 kW fonctionnant pendant 1h 30 minutes.

Application 2

Exprimez en Wh et en kWh l'énergie consommée par ce four.