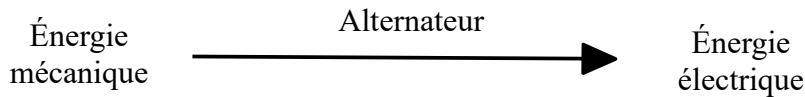


# Énergie et Puissance électrique

## I Énergie électrique

### a. L'alternateur

L'énergie électrique est une des formes d'énergie les plus utiles à l'homme. C'est une forme rare et difficile à produire. Il faut des systèmes complexes comme [un alternateur](#) (film en lien). C'est un système qui transforme de l'énergie. Il faut donc une autre source d'énergie qui permet de mettre en mouvement l'alternateur.



### b. La puissance

La capacité d'un système à transformer cette énergie en une autre forme d'énergie est sa puissance. Plus un appareil est puissant et plus cette transformation est rapide. L'unité de puissance internationale est le watt (W). Lorsqu'un appareil fonctionne «normalement» selon les préconisations du constructeur alors sa puissance est nominale.

L1 /1

Si deux appareils identiques fonctionnent simultanément comment est modifiée la puissance de transformation d'énergie par rapport au fonctionnement d'un seul appareil ?

.....

Quelques exemples d'appareils courants

- Aspirateur : 1 600 W
- Plaque induction (2 feux) : 2 900 W
- Téléviseur LED : 50 W
- Lampe à économie d'énergie (fluorescente) : 20 W

→ Faire le bilan énergétique d'un aspirateur avec un schéma

L4 /2

### c. Comment mesurer la puissance de transformation d'un appareil électrique ?

On a observé les années précédentes deux grandeurs électriques : la tension et l'intensité. Comment les relier à la puissance de transfert d'un appareil électrique ?

→ Application sur un simulateur [Cliquer sur le lien ci-dessous](#) et remplir le tableau.

Grandeurs physiques	Puissance P	Tension U	Intensité dans le générateur	Intensité dans les lampes
Montage avec une lampe				
Montage de deux lampes en dérivation*				

\* Fonctionnement nominal des lampes

I5 /1

– Quelle relation observe-t-on entre les différentes grandeurs physiques ?

.....  
.....

**d. Définition**

Pour un appareil électrique, la puissance électrique de transformation de l'énergie obéit à la relation

$P_{(W)} = U_{(V)} \cdot I_{(A)}$ <p>On a donc pour un conducteur ohmique <math>W = V \cdot A</math></p>
--

U est la tension aux bornes de l'appareil électrique et I l'intensité traversant l'appareil

**e. Exemple d'application**

Un fil n'étant pas un conducteur parfait, il peut chauffer. Ainsi les fils installés doivent être adaptés à l'intensité des appareils utilisés. On introduit complémentaiement dans les installations des systèmes de sécurité visant à couper le circuit lorsque certaines valeurs sont dépassées. La tension ne variant pas (circuit en dérivation), c'est l'intensité qui est limitée par ces systèmes (disjoncteurs, fusibles). La tension du secteur est de 230 V pour une habitation standard en Europe.

→ Question : Comment doit-être installée une prise électrique pour supporter un four d'une puissance de 3 000W?

Il doit être alimentée par un fil supportant  $I = P/U = 3000/230 = 13$  A. La valeur immédiatement supérieure selon les normes sera de 16 A. Le fil utilisé sera d'une section suffisante pour ne pas chauffer (2,5 mm<sup>2</sup> en cuivre).

**II Expérience avec une lampe à incandescence**

**a. Vérification expérimentale**

L'objectif est de vérifier la relation :  $P = U \times I$

**b. Montage**

Réaliser un montage avec un générateur de tension continue et sinusoïdale de 12V pour alimenter la lampe (tension nominale de 12V). Brancher un voltmètre et un ampèremètre pour mesurer la puissance réelle de la lampe en mesurant sa tension et son intensité dans un circuit comportant une lampe et un générateur.

- Dessiner le montage décrit ci-dessous

C1	/1
----	----

- Faire vérifier le montage

E1	/1
----	----

**En tension continue**

I3	/1
----	----

Mesurer simultanément l'intensité dans la lampe et la tension aux bornes de la lampe.

U	I	P nominale	P mesurée

- La relation est-elle vérifiée ?

I4	/1
----	----

.....  
.....

### III Loi d'Ohm et puissance électrique

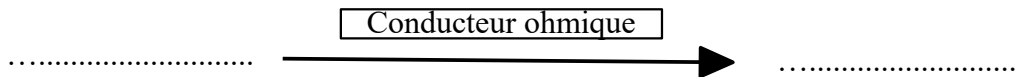
On a durant l'année de 4°, qu'il y avait une proportionnalité entre U et I pour un conducteur ohmique. Ainsi on a  $U = R.I$  et  $P = U.I$  pour un conducteur ohmique. Ceci représente un système d'équation avec U et I.

#### a. Bilan énergétique d'un conducteur ohmique

Lorsqu'un appareil électrique utilise une résistance électrique la quasi-totalité de l'énergie électrique est transformée en énergie thermique.

Faire le bilan énergétique d'un conducteur ohmique

L4	/1
----	----



#### b. Relations pour un conducteur ohmique

On obtient ainsi les relations suivantes :

$P = R.I^2 \text{ ou } P = U^2/R$
-----------------------------------

#### c. Applications

L1	/4
----	----

- Quelle est la valeur de la résistance d'un four de cuisine de puissance nominale  $P= 3\,000\text{W}$  se branchant sur le secteur ?

.....  
.....

- Un conducteur ohmique a une puissance maximale de  $P=0,5\text{ W}$ . Sa résistance est de  $68\ \Omega$ . Quelle est la tension maximale possible de lui appliquer ?

.....  
.....

- Un sèche cheveux a une résistance  $R= 8\ \Omega$ . Il est branché sur le secteur. Quelle est sa puissance nominale ?

.....

Quelle quantité d'énergie en kWh est transformée en 15 minutes ?

.....  
.....

## IV Lire une facture

**vosre facture en détail** document à conserver 5 ans

Votre référence client : 19512 229 252 406 106  
 Réf. Point de livraison : 195 638204643 59

	relevé ou estimation en kWh			consom. (en kWh)	prix kWh en euros	montant HT en euros	taxes locales	TVA	total TTC en euros
	ancien	nouveau	différence						
<b>électricité</b> compteur n° 163 contrat résilié					(1)	47,97	3,84	9,75	61,56
abonnement						2,61			
8,69€ /mois du 24/10/06 au 03/11/06									
consommation du 18/08/06 au 03/11/06	06165	06748	583	583	0,0778	45,36			
<i>(1) y compris le coût d'acheminement de l'électricité pour 47% (% moyen pour le Tarif Bleu)</i>									
						montant HT en euros	taxes locales	TVA	total TTC en euros
<b>autres prestations</b>						2,62		0,51	3,13
contribution au service public d'électricité				583	0,0045	2,62			
						montant HT en euros	taxes locales	TVA	total TTC en euros
<b>total</b>						50,59	3,84	10,26	64,69
déduction des prélèvements effectués									-47,00
<b>montant à prélever</b>									<b>17,69 €</b>

**taxes locales** (municipale 6,00% + départementale 4,00%); elles s'appliquent sur 80% des montants HT de l'abonnement et de la consommation électriques.  
**TVA:** payée sur les débits, elle s'applique à l'abonnement (abt.), la consommation (cons.), les prestations et les taxes locales électricité (TLE).  
 abt. 2,61€ à 5,5%: 0,14€ cons., et prestations 47,98€ à 19,6%: 9,40€ TVA sur TLE 0,21€ à 5,5%: 0,01€ 3,63€ à 19,60%: 0,71€  
**CARACTERISTIQUES DE VOTRE TARIF:**  
 Electricité, tarif domestique option base, puissance 9 kW, code 015: prix de l'énergie identique toute la journée.

06201916406 8101 193  
 Electricité de France PCC Paris BSEZ 091 117  
 EDF SA, au capital de 911 085 544 €, siège social 22-30 av. de Wagram Paris 75ème

• Quelle est la puissance de l'abonnement ?

.....

• Quelle quantité d'énergie électrique a été transformée entre deux relevés ?

.....

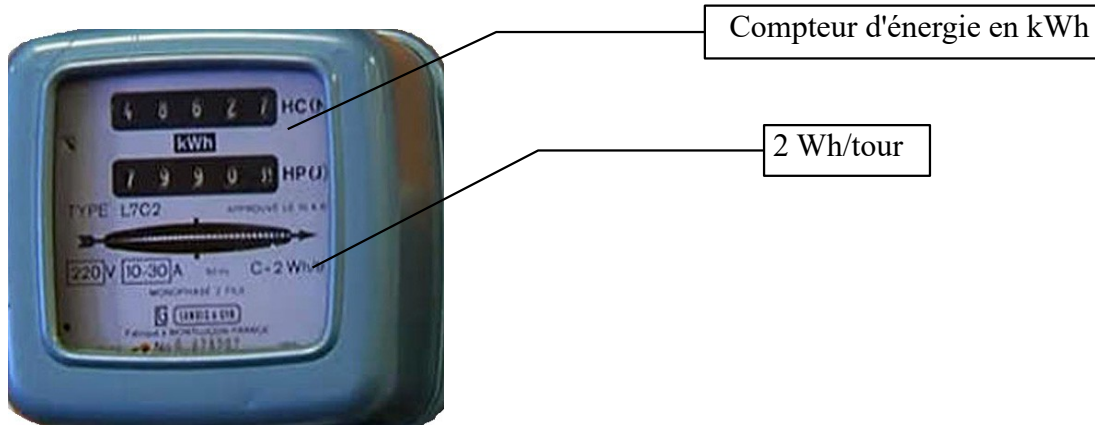
• Que paye-t-on en plus de sa « consommation » sur une facture ?

.....

**V Le compteur électrique, un compteur d'énergie.**

Un compteur électrique est un organe électrotechnique servant à mesurer la quantité d'énergie électrique «consommée» dans un lieu : habitation, industrie... Il est utilisé par les fournisseurs d'électricité afin de facturer la consommation d'énergie au client. À l'origine ces appareils étaient de conception électromécanique, ils sont remplacés dorénavant par des modèles électroniques.

L'unité légale d'énergie est le joule, correspondant à une puissance d'un watt pendant une seconde. Cependant, l'unité d'énergie habituellement utilisée pour la consommation électrique est le kilowatt-heure (kWh). Un kWh est équivalent à  $3,6 \times 10^6$  J.



Lorsque la roue crantée fait un tour une quantité d'énergie électrique de 2 Wh a été transformée. Les compteurs supérieurs à la roue crantée sont en kWh (heures pleines ou heures creuses).

L1	/3
----	----

**Question n°1**

Combien de tours la roue doit-elle faire pour que les compteurs supérieurs comptabilisent 1 kWh ?

.....  
.....

**Question n° 2**

Si on branche une lampe de puissance 60 W, en combien de temps la petite roue effectue-t-elle un tour ?

.....  
.....

**Question n°3**

Quelle est l'unité légale pour l'énergie ?

.....  
.....