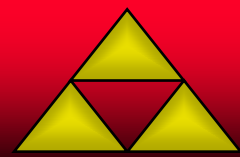


# *Physique*

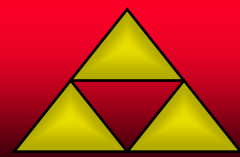
*Module No 23*

## *Puissance et énergie électrique*



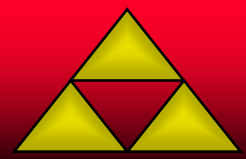
- Repérer les indications sur un appareil et utiliser la relation entre ces grandeurs pour un dipôle ohmique
- Connaître l'unité de puissance et les ordres de grandeurs des puissances électriques domestiques
- Connaître les conditions de sécurité pour l'intensité et le rôle d'un coupe-circuit
- Calculer l'énergie électrique transférée à un appareil et l'exprimer en joules (J) et en kwh.





- Puissance reçue par un appareil
- Puissance nominale
- Puissance reçue par une installation
- L'énergie électrique
- Que devient l'énergie électrique reçue par un appareil ?

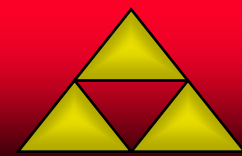




- Que signifient les concepts de puissance et d'énergie électrique ?
- Quelles applications pratiques pour ces concepts, en particulier en matière de sécurité ?



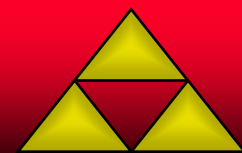
# Puissance reçue par un appareil (courant continu)



- En courant continu, la **puissance électrique**  $P$  consommée par un appareil est égale au produit de la tension  $U$  entre ses bornes par l'intensité  $I$  du courant qui le traverse.
- $P$  (watts) =  $U$  (volts) \*  $I$  (ampères)

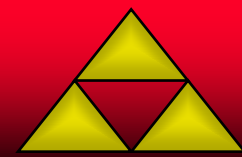


- En courant alternatif, la **puissance électrique**  $P$  consommée par un appareil est égale au produit de la tension efficace  $U_{\text{eff}}$  entre ses bornes par l'intensité efficace  $I_{\text{eff}}$  du courant qui le traverse.
- $P_{\text{eff}}$  (watts) =  $U_{\text{eff}}$  (volts) \*  $I_{\text{eff}}$  (ampères)
- Cette relation n'est cependant valable que si l'appareil ne comporte que des résistances (par exemple appareil de chauffage)
- Elle n'est plus valable si l'appareil comporte des bobines ou des capacités (comme un moteur) du fait d'un déphasage entre courant et tension.



- Les appareils électriques se distinguent par leurs caractéristiques nominales.
- Tension nominale : tension normale d'alimentation
- Puissance nominale : puissance dissipée dans les conditions normales d'alimentation
- Exemple : une lampe de 220 V 80 W
- Quelques puissances :
  - Lampe de bureau : 60 W
  - Téléviseur tube cathodique : 80 W
  - Téléviseur écran plasma : 350 W
  - Radiateur électrique : 1000-1200 W
  - Machine à café : 1200 W
  - Four : 3000 W (3 kW)

# Puissance reçue par une installation



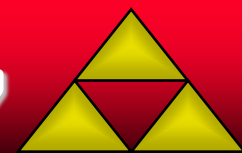
- La puissance reçue par une installation est égale à la somme des puissances reçues par chaque appareil en fonctionnement.
- Le fournisseur d'électricité définit une puissance maximale admissible.



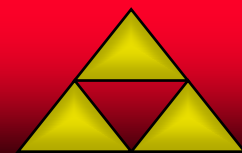


- L'énergie électrique  $E$  reçue par un appareil est égale au produit de la puissance  $P$  et de la durée  $t$  de son fonctionnement.
- $E(\text{joules}) = P(\text{watts}) * t(\text{secondes})$
- $E(\text{kWh}) = P(\text{kW}) * t(\text{heures})$
- L'unité légale d'énergie est le **joule**, correspondant à une puissance d'un watt pendant une seconde.
- Cependant, l'unité d'énergie habituellement utilisée pour la consommation électrique est le **kilowattheure** (kWh).
- Un kWh est équivalent à  $3,6 \times 10^6$  J.

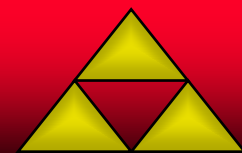
# Que devient l'énergie électrique reçue par un appareil ?



- Un appareil électrique reçoit de l'énergie électrique qu'il transforme en d'autres formes d'énergie : énergie mécanique (moteur), énergie thermique (grille-pain, radiateur) et énergie rayonnante (lampe).
- Dans une installation, c'est le compteur électrique qui mesure l'énergie reçue et détermine ainsi le montant de la facture.



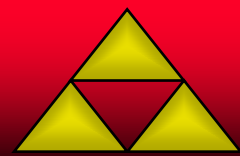
- Le passage du courant dans un fil conducteur provoque toujours un échauffement (Effet Joule)
- Un échauffement excessif est dangereux (feu électrique)
- On évite les courants trop forts en coupant le circuit dès détection d'une valeur critique :
  - Par un fusible (fonte d'un fil)
  - Par un disjoncteur (dispositif magnétique)



- Le tableau ci-dessous donne, en fonction des sections des fils utilisés dans les installations domestiques, les intensités maximales permises par les règles de sécurité.

Section des fils (mm <sup>2</sup> )	1,5	2,5	4	6
Intensité maximale (A)	10	20	25	32

- Considérons la tension du secteur à 230 V, la puissance
- $P_{\max} = 230 * I_{\max}$
- Un fil de 1,5 mm<sup>2</sup> de section ne conviendra pas pour alimenter un appareil dont la puissance serait supérieure à  $230 * 10 = 2\,300$  W



- 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 (Linky).



# Puissance et énergie électrique

## Facture électrique



FACTURE du 14.12.2000

A VOTRE SERVICE

DISTRIBUTEUR

N° de référence

ADRESSE DE CONSOMMATION

Compteur	Période consommation	Index compteurs	Consommation
Ele 1093	06.12.1999 - 14.12.2000	19552 - 18725	= 827 kWh
1093	06.12.1999 - 14.12.2000	6188 - 5955	= 233 kWh

### FACTURATION

Montant

% TVA

### ELECTRICITE

Tarif bihoraire (110/111)

CONVERSION KWH	827 kWh x 20 = 16.540 kWh		
Consommation jour	16.540 kWh x 5,11 F / kWh	84.519,00	21,0%
Redevance ( 12 mois 12 kva )		4.214,00	21,0%
CONVERSION KWH	233 kWh x 20 = 4.660 kWh		
Consommation nuit	4.660 kWh x 2,40 F / kWh	11.184,00	21,0%
Terme fixe complémentaire ( 12 mois )		1.330,00	21,0%
Cotisation : loi du 22/07/93	21.200 kWh x 0,05500 F	1.166,00	21,0%
Déjà facturé pour consommation d'électricité		-82.016,00	21,0%

TVA 21%	sur le montant de base : 20.397,00	4.283,00	
TOTAL AVEC TVA		<b>24.680,00</b>	

### MONTANT DE CETTE FACTURE

pour information : montant en euro

**24.680,00 BEF**

611,80 EUR

### MODALITES DE PAIEMENT

### A PAYER

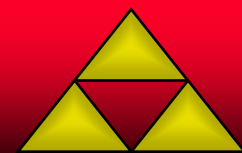
Le paiement de 24.680,00 BEF sera réglé automatiquement par votre domiciliation.

### PROCHAINES FACTURE INTERMEDIAIRES :

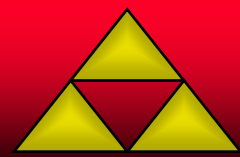
Electricité	montants :	10.324,00	dates d'échéance :	janvier 2001	février 2001	mars 2001
TOTAL AVEC TVA :	12.492,00 BEF			avril 2001	mai 2001	juin 2001
	309,67 EUR			juillet 2001	août 2001	septembre 2001
				octobre 2001	novembre 2001	

### COMMUNICATION

Consommation en kWh



- Test



# Avons-nous atteint nos objectifs ?

- Que signifient les concepts de puissance et d'énergie électrique ?
- Quelles applications pratiques pour ces concepts, en particulier en matière de sécurité ?

