

I/ Effet joule dans un conducteur**1- Effet Joule**

La circulation d'un courant (continu ou alternatif) dans un circuit électrique provoque un échauffement des conducteurs : ce phénomène est appelé **effet Joule**. L'énergie électrique est transformée en chaleur. L'effet Joule possède des avantages et des inconvénients.

Remarque: en mécanique les échauffements dus aux frottements sont également un effet Joule

2- Avantages

Dans le cas de certains appareils, toute l'énergie électrique reçue est transformée en chaleur (radiateur, fer à repasser...).

3- Inconvénients

Lorsque les appareils ne sont pas utilisés pour fournir de la chaleur, l'effet Joule est indésirable et une partie de l'énergie électrique est utilisée en pure perte. Il est parfois nécessaire de protéger ces appareils contre les échauffements en ajoutant un ventilateur ou un "radiateur". (PC...)

II/ Puissance électrique en courant continu**1- Tension nominale, intensité nominale et puissance nominale**

Les indications portées par une lampe (ou appareil) sont appelées : la tension nominale, l'intensité nominale et puissance nominale.

Un appareil fonctionne normalement lorsqu'il est alimenté par une tension proche de sa tension nominale. Le courant le traversant correspond alors à l'intensité nominale.

2- Définition

La puissance électrique consommée par un dipôle en courant continu est égale au produit de la tension U à ses bornes par l'intensité I du courant qui le traverse.

L'unité de la puissance est **le watt** , son symbole est **W**.

Une lampe alimentée sous sa tension nominale consomme une puissance égale à sa puissance nominale

Remarque: lorsque la puissance reçue par un appareil dépasse sa puissance nominale, l'appareil risque d'être détérioré.

III/ Puissance électrique en courant alternatif**1- Puissance électrique**

L'étude se limite uniquement aux appareils utilisant toute la puissance reçue pour produire de la chaleur (fer à repasser, radiateur, lampe...).

Pour ce type d'appareil la puissance P consommée est égale au produit de la tension efficace U_{eff} par l'intensité efficace I_{eff} traversant l'appareil.

2- Exercices

Exercice 1 D'après le tableau ci-dessous.

	lampe	radiateur	fer à repasser	grille-pain
Puissance nominale	60W	2000W	1500W	800W
Tension nominale				
Intensité nominale				

a/ Calculer l'intensité du courant traversant les appareils lorsqu'ils fonctionnent.

b/ Calculer la puissance totale consommée sachant qu'elle est égale à la somme des puissances consommées par les appareils fonctionnant en même temps.

c/ Calculer l'intensité du courant traversant le compteur sachant que tous les appareils sont branchés en dérivation.

Le calcul de l'intensité permet de déterminer :

- Le nombre d'appareils susceptibles de fonctionner en même temps sur une même ligne
- Les caractéristiques des appareils de protection (fusibles, disjoncteur), de la ligne d'alimentation et des prises à utiliser.

Exercice2 Dans une installation domestique fonctionnant en 220 V, on dispose de circuits protégés par des fusibles de 10 A, 16 A, 20 A et 32 A.

Quel circuit devrait-on réserver pour le branchement du four électrique de puissance 3200 W ?

L'intensité parcourant la ligne d'alimentation sera :

Il faut donc réserver le fusible deA pour ce four. En fait la valeur portée sur le fusible correspond à l'intensité qu'il peut supporter sous sa tension : le produit de ces deux valeurs correspond à la.....

IV/ Unités et ordre de grandeur

1- Unités

L'unité légale de la puissance est le **watt (W)**. D'autres unités sont également fréquemment utilisés .

le **milliwatt**, Sb **mW**. (1 mW = 0,001 W)

le **kilowatt**, Sb: **kW** (1kW = 1000 W)

le **mégawatt**, Sb : **MW** (1MW = 10^6 W)

le **gigawatt**, Sb : **GW** (1GW = 10^9 W)

2-Ordre de grandeur

centrale électrique: 1GW = 10^9 W

moteur TGV : 1MW = 10^6 W

fer à repasser : 1kW = 1000 W

ordinateur personnel :100W

rasoir électrique : 10W

lampe de poche :1W

composant électronique : 1 mW

V/ Energie électrique

1- Définition

L'énergie **E** utilisée par un appareil est égale au produit de la puissance **P** reçue par l'appareil par la durée **t** de son fonctionnement.

L'unité légale de l'énergie est le **joule** (Sb : **J**)

Exemple: l'énergie utilisée pour soulever 1kg de 10 cm vaut 1J

2- Autres unités utilisées

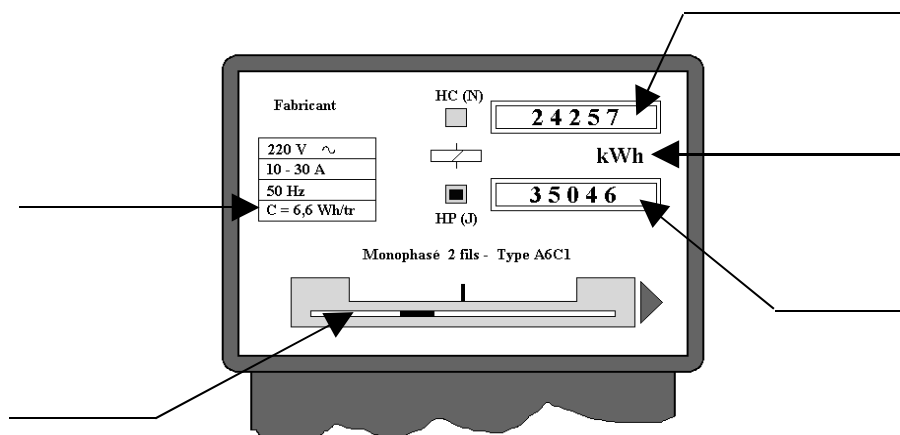
le **kilojoule** (kJ) : $1\text{kJ} = 1000\text{ J}$; le **mégajoule** (MJ) $1\text{MJ} = 10^6\text{ J}$

L'énergie électrique est souvent exprimée en **wattheure** (Sb : **Wh**) pour plus de commodité.
(1 h = 3600 s) **1 Wh = 1 x 3600 = 3600 J**
(1kWh=1000 Wh) **1kWh = 1000 x 3600 = 3 600 000 =3,6 MJ**

3- Le compteur

A- Son rôle

Cet appareil, présent dans toute installation domestique permet à E.D.F. de mesurer et donc de facturer l'énergie électrique consommée par une installation.



B- Fonctionnement

Un compteur comporte un disque qui tourne et chaque tour correspond à une certaine quantité d'énergie consommée. Cette quantité dépend d'une constante affichée sur la façade (exemple $C = 4\text{ Wh/tour}$).

4- Mesure d'énergie

A- Expérience

Mesurons l'énergie consommée par à l'aide d'un compteur.

B- Résultats

Le nombre de tour effectué par le disque est : tours

La constante du compteur vaut: $C = \dots\dots\dots\text{Wh/tour}$

C- Conclusion

L'énergie reçue est alors égale à :

Sachant que le kWh vaut environ 0,11 € .