

La puissance électrique

:

Voici quelques appareils électriques :



Une lampe



un fer à repasser

On observe que :

- Le fer à repasser porte les indications (**220V - 1000W**).
- La lampe porte les indications (**230V – 75 W**).

-L' indication 220V (230V) s'appelle la tension d'usage de l'appareil électrique .

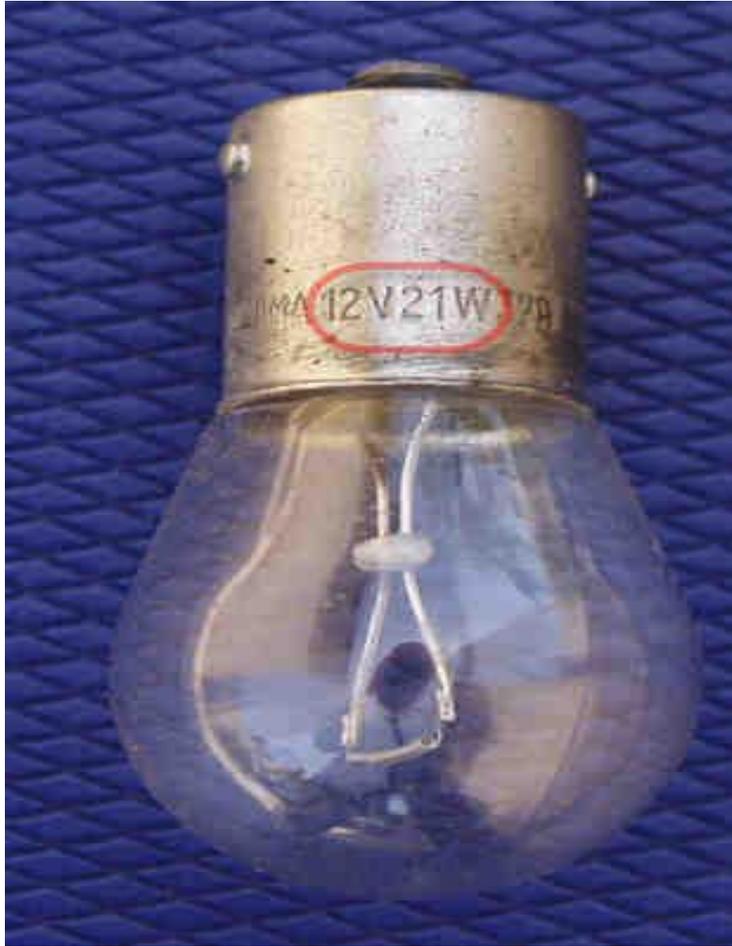
- **La tension d'usage** est la tension qu'il faut appliquer entre les bornes de l'appareil pour qu'il fonctionne normalement.

- L'indication 1000W(75W) se lit 1000watt (75 watt) et elle s'appelle la puissance électrique de l'appareil .

Question :

Qu'est ce que la puissance électrique ?

L_2



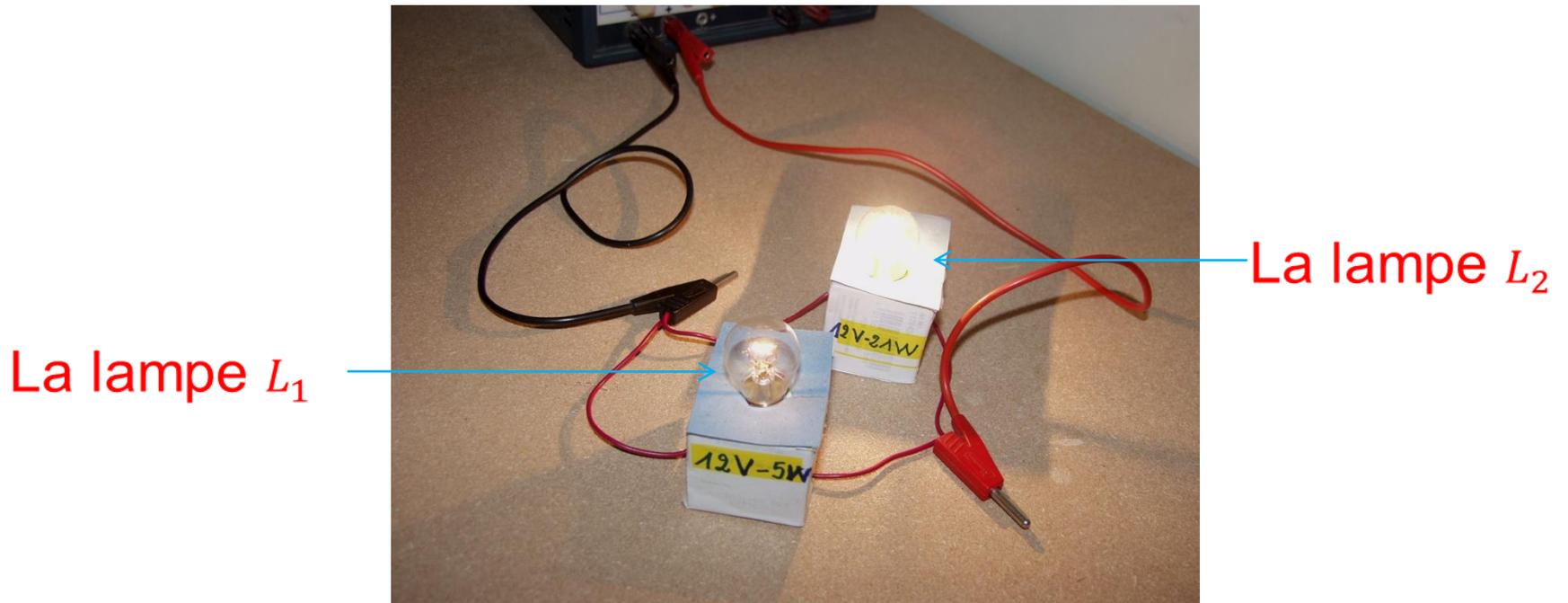
L_1



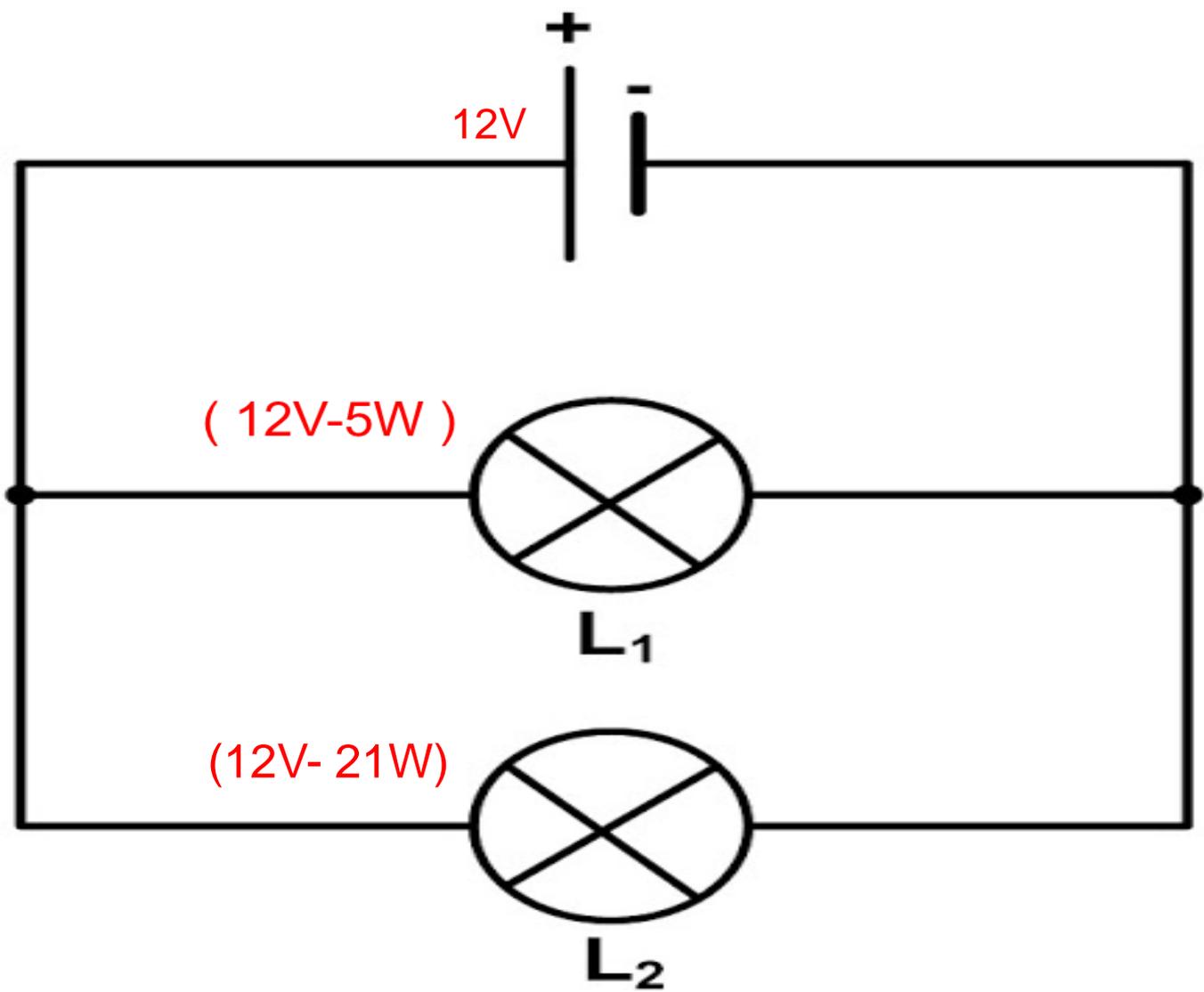
1- la notion de la puissance électrique

A- expérience

- La lampe L_1 porte les indications (12V-5W) et la lampe L_2 porte les indications (12V- 21W) .
- On alimente les deux lampes avec un générateur de tension 12V .



Comparer l'éclairage des deux lampes



B- observation :

- La lampe L_2 éclaire plus que la lampe L_1 .

- **5W** : la puissance électrique de la lampe L_1

- **21W** : la puissance électrique de la lampe L_2

- Donc la lampe qui éclaire plus c'est la lampe qui a la plus grande puissance électrique .

C- conclusion :

- La **puissance électrique** est une grandeur qui exprime la performance de l'appareil électrique dans (**l'éclairage** , **le chauffage** , **le mouvement** ...).
- La puissance électrique est notée par la lettre **P** son unité internationale est le **Watt (W)**

On utilise aussi les unités suivantes:

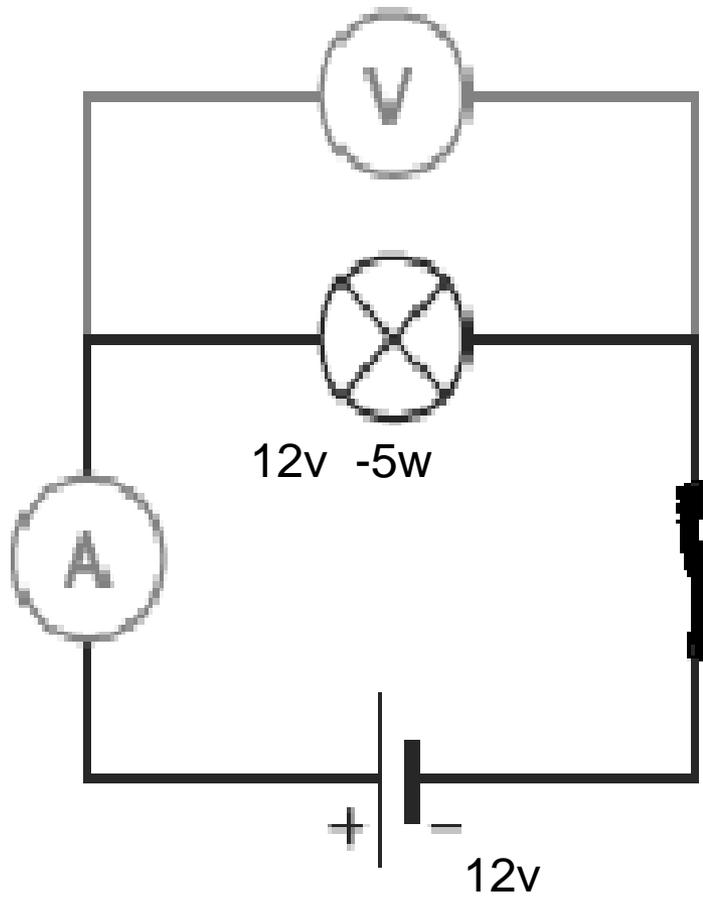
Gigawatt GW	Mégawatt MW	kilowatt KW	milliwatt mW
$1\text{GW}=10^9\text{W}$	$1\text{MW}=10^6\text{W}$	$1\text{KW}=10^3\text{W}$	$1\text{mW}=10^{-3}\text{W}$

2- la puissance électrique consommée par un appareil en courant continu

A – expérience

- on alimente la lampe L_1 (12v – 5w) avec un générateur sa tension continue est 12v .
- Avec un ampèremètre on mesure I l'intensité du courant qui passe dans la lampe et avec un voltmètre on mesure la tension U entre ses bornes .





le produit
 $U \times I$

L'intensité du
courant qui
traverse la
lampe

La tension aux
bornes de la
lampe

La puissance
inscrite sur
lampe

4,92

$I=0,41A$

$U=12v$

$P=5w$

B- observation :

- On observe que la puissance **P** inscrite sur la lampe est égale le produit **$U \times I$** .

C- conclusion

La puissance électrique **P** consommée par un appareil qui fonctionne avec le courant continu est donnée par la relation :

$$P = U \times I$$

Puissance
en watts (W)

Tension
en volts (V)

Intensité
en ampères (A)

exemple :

$$60 \text{ W} = 12 \text{ V} \times 5 \text{ A}$$

Exercice d'application :

1-une lampe est traversée par un courant continu d'intensité 150mA , la tension appliquée à ses bornes est 12v ,
calculer **P** la puissance consommée par la lampe .

2- une lampe porte les indications ($24\text{v} - 36\text{w}$) ,calculer **I** l'intensité du courant électrique continu qui traverse la lampe lorsqu'on applique entre ses bornes une tension de valeur 24v .

3- la puissance consommée par un appareil de chauffage

Des exemples des appareils de chauffage



Gril à
pain



Radiateur



Fer à repasser



Four électrique



Chauffe-eau



Un bouilloire
électrique



Le conducteur ohmique qui se trouve dans les appareils de chauffage .

- un **appareil de chauffage** est un appareil qui est constitué essentiellement par des conducteurs ohmiques et qui transforme **totalemment** l'énergie électrique en **énergie thermique** .

Exemple : fer à repasser – radiateur - gril à pain - chauffe-eau

Pour calculer **P** la puissance électrique consommée par un appareil de chauffage qui fonctionne avec le courant alternatif sinusoidal on applique la relation suivante :

The diagram shows the formula $P = U \times I$ centered in a light blue rectangular box. Three blue lines extend from the box to labels below: a line from the 'P' points to the label 'W', a line from the 'U' points to the label 'V', and a line from the 'I' points to the label 'A'.

$$P = U \times I$$

W

V

A

Avec :

U : la tension efficace entre les bornes de l'appareil de chauffage .

I : l'intensité efficace du courant qui passe à travers l'appareil de chauffage

Remarque :

Pour un appareil de chauffage de résistance **R** on a :

$$P = U \times I \quad \text{et} \quad U = R \times I$$

$$\text{Donc : } P = R \times I \times I = R \times I^2$$

4) Les caractéristiques nominales d'un appareil électrique .



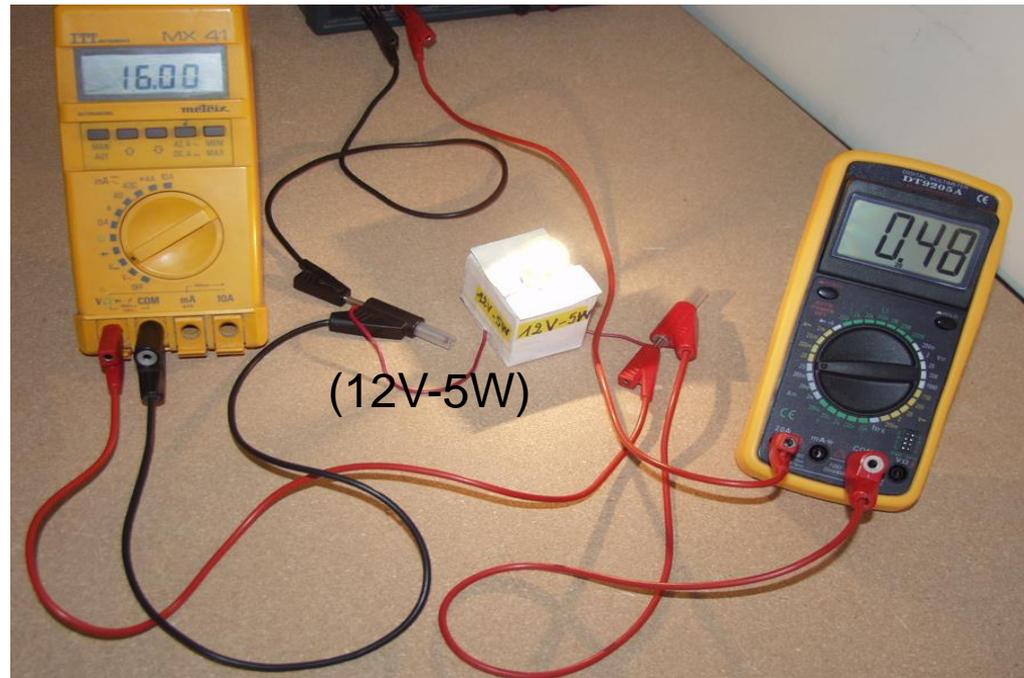
.Il y a sous tension entre les bornes de la lampe $6V < 12v$ ✓

$P = U.I = 1.74W < 5W$ L'éclat de la lampe est faible



La tension appliquée est égale la tension inscrite sur la lampe .

L'éclat de la lampe est normal $P = U.I = 5W$



.Il y a surtension entre les bornes de la lampe
.l'éclat de la lampe est fort et cela peut
l'endommager

$$P = U.I = 7.68W > 5W$$

Une lampe brille normalement lorsqu'on applique à ses bornes une tension égale la tension inscrite sur elle .

dans ce cas elle consomme une puissance égale la puissance inscrite .

$$U = 12V$$

$$P = 5W$$



tension nominale التوتر الإسمي

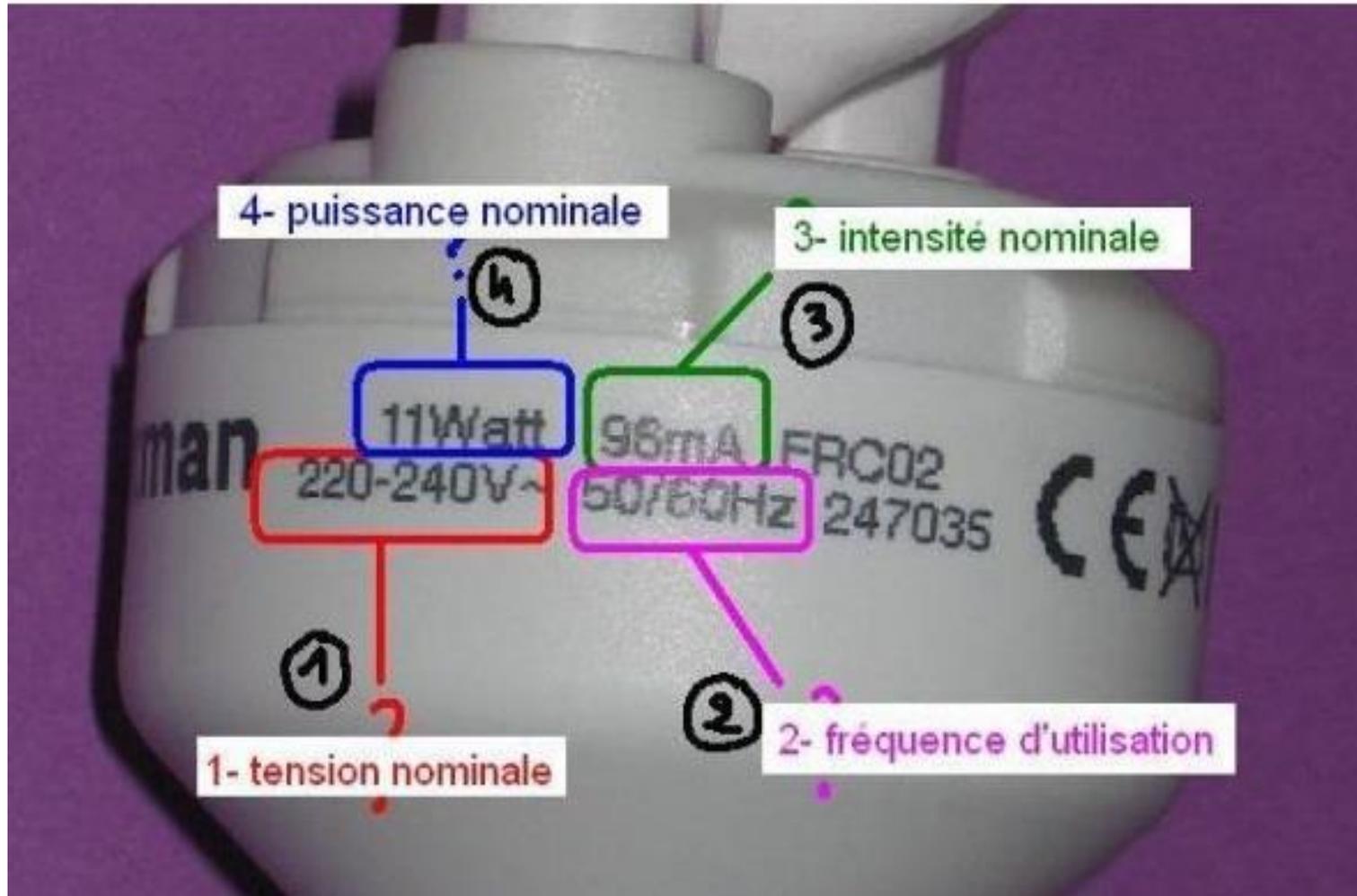
puissance nominale القدرة الإسمية

les caractéristiques nominales d'un appareil électrique sont la tension nominale et la puissance nominale :

La tension nominale est la tension qu'il faut appliquer entre les bornes de l'appareil pour qu'il fonctionne normalement .Elle indiquée par la fabricant sur **la plaque signalétique** .

La puissance nominale d'un appareil est la puissance consommée par l'appareil en fonctionnement normal . Elle est indiquée par le fabricant sur **la plaque signalétique** .

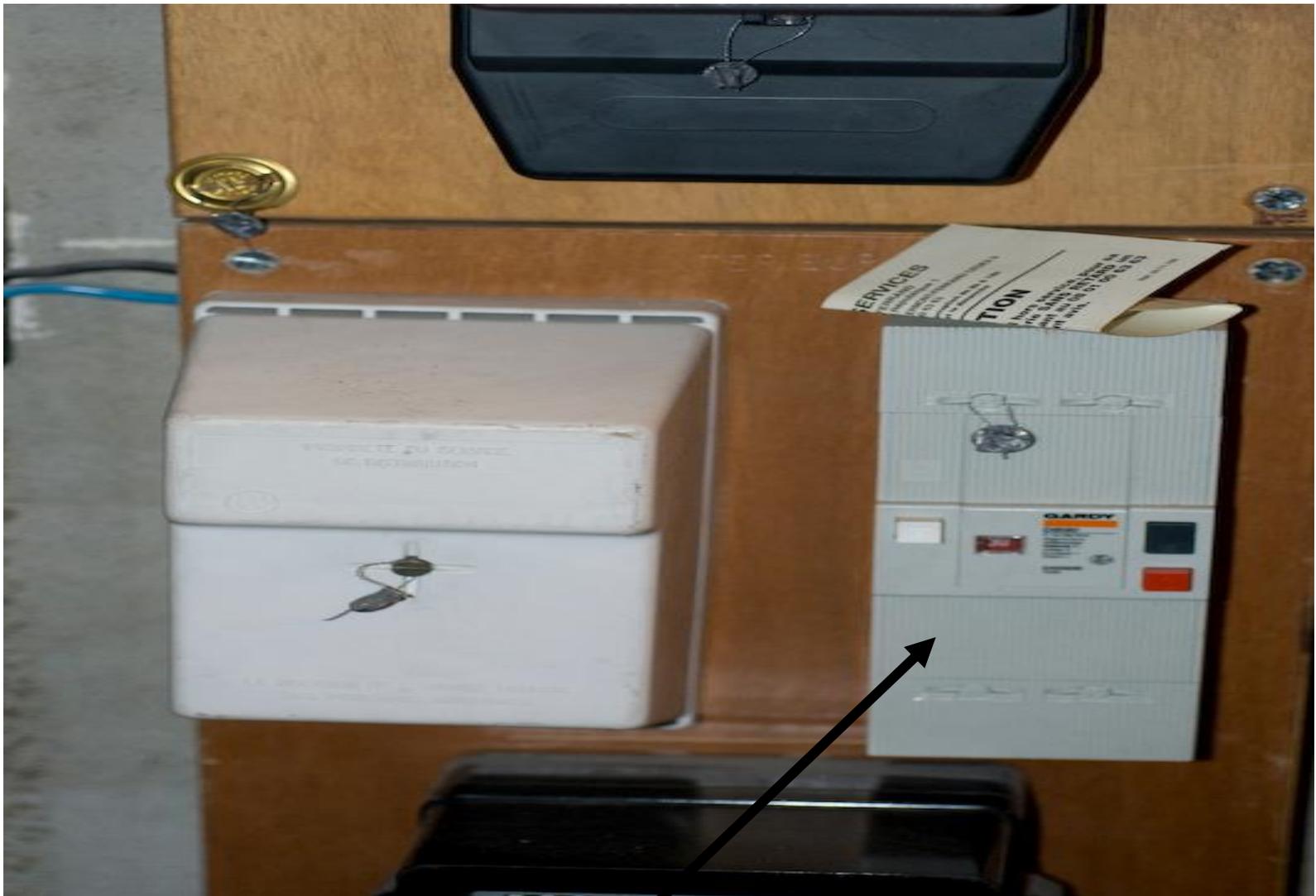
Exemple



5- la puissance globale consommée dans une installation électrique domestique

La puissance globale P_t consommée dans une installation domestique est la somme des puissances consommées par chaque appareil électrique :

$$P_t = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + \dots$$



Le disjoncteur

Le disjoncteur fournit une puissance maximale P_m pour l'installation électrique domestique qu'il ne faut pas la dépasser.

$$P_m = U \times I_m$$

I_m : l'intensité maximale fournie par le disjoncteur

Si :

- $P_t > P_m$ le disjoncteur coupe le courant
- $P_t \leq P_m$ le disjoncteur ne coupe pas le courant

Exercice d'application :

Dans une installation domestique dont la tension efficace est de 220V on a les appareils électriques suivants :

- Une télévision (220V – 120 W)
- Un four électrique (220V – 2,5 W)
- 4 lampes identiques chaque lampe porte les indications (220V – 100W)
- Un congélateur (220V – 130W)

1) Donner la signification physique des indications inscrites sur la télévision .

2) Calculer l'intensité du courant qui traverse le four électrique lorsqu'il fonctionne normalement .

3) Calculer R la résistance électrique du four .

4) Sachant que la puissance électrique maximale fournie par le disjoncteur pour cette installation est $P_m = 4,5\text{KW}$.

Est-ce qu'on peut faire fonctionner tous les appareils électriques précédents en même temps . Justifier votre réponse