

# 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 ?

$L_2$



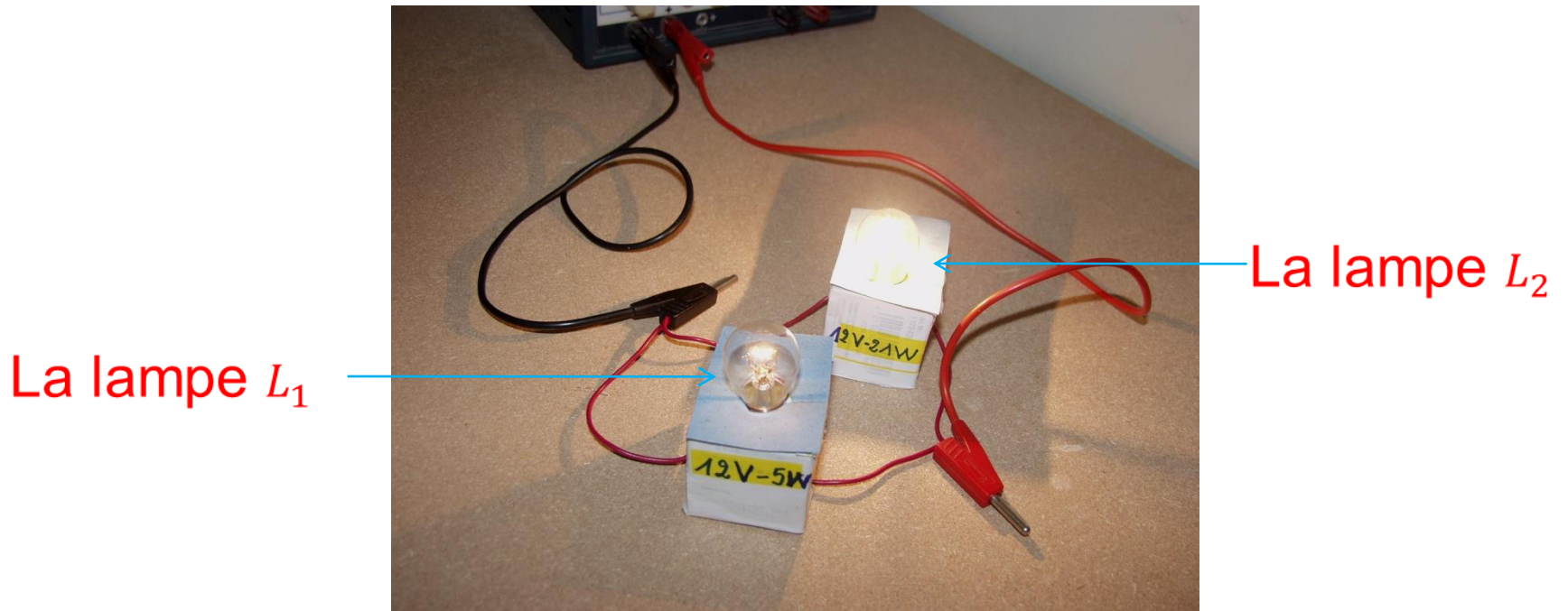
$L_1$



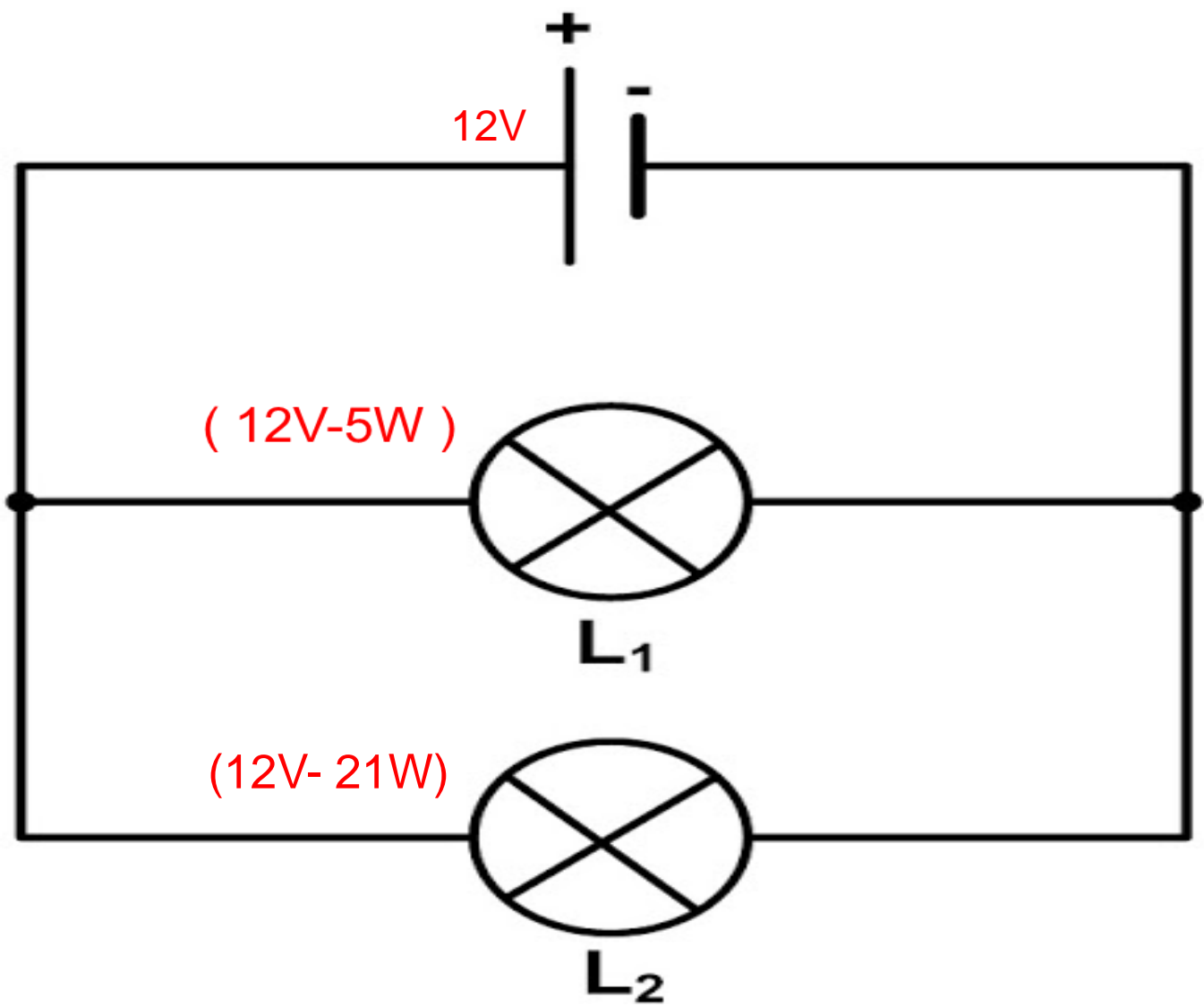
# 1- la notion de la puissance électrique

## 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
$1\text{GW}=10^9\text{W}$	$1\text{MW}=10^6\text{W}$	$1\text{KW}=10^3\text{W}$	$1\text{mW}=10^{-3}\text{W}$

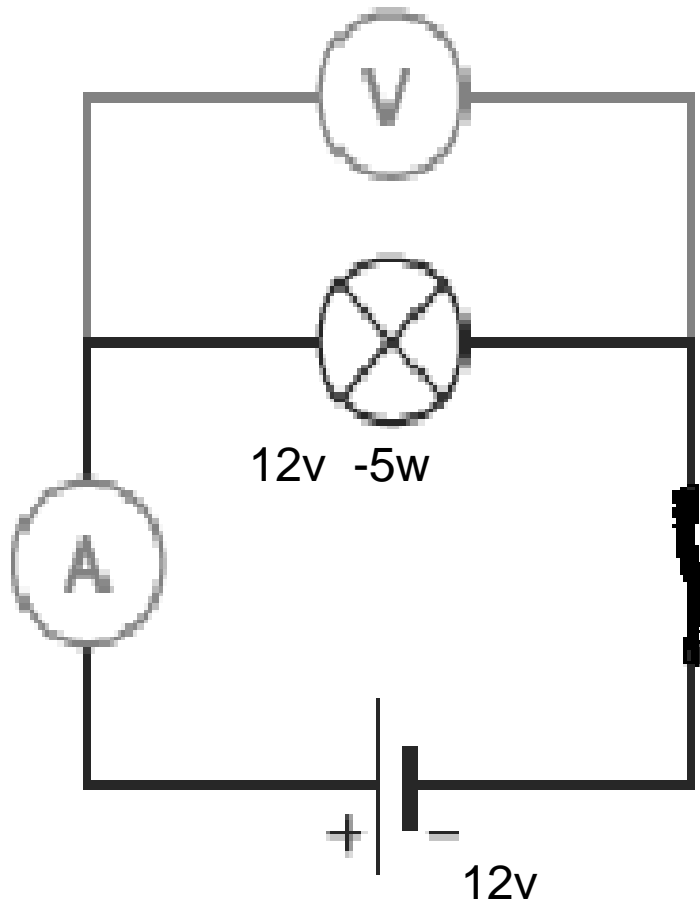
## 2- la puissance électrique consommée par un appareil en courant continu

### 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 .



(12V-5W)



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  $150\text{mA}$  , la tension appliquée à ses bornes est  $12\text{v}$  ,  
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  $24\text{v}$  .

### 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 .



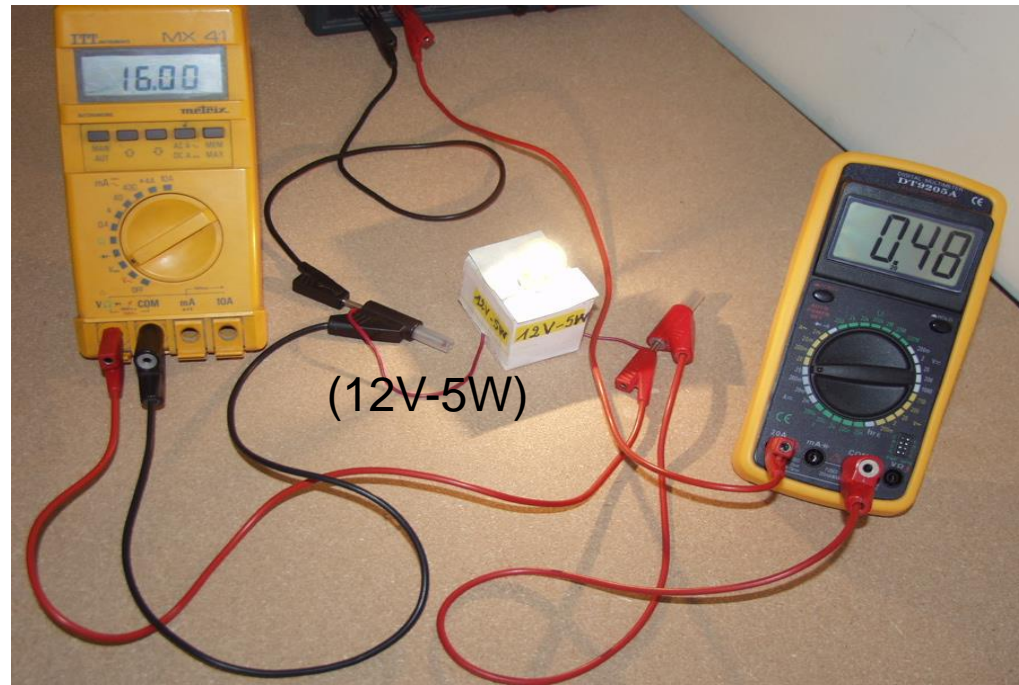
.Il y a sous tension entre les bornes de la lampe  $6V < 12v$  ✓

$P = U.I = 1.74W < 5W$  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

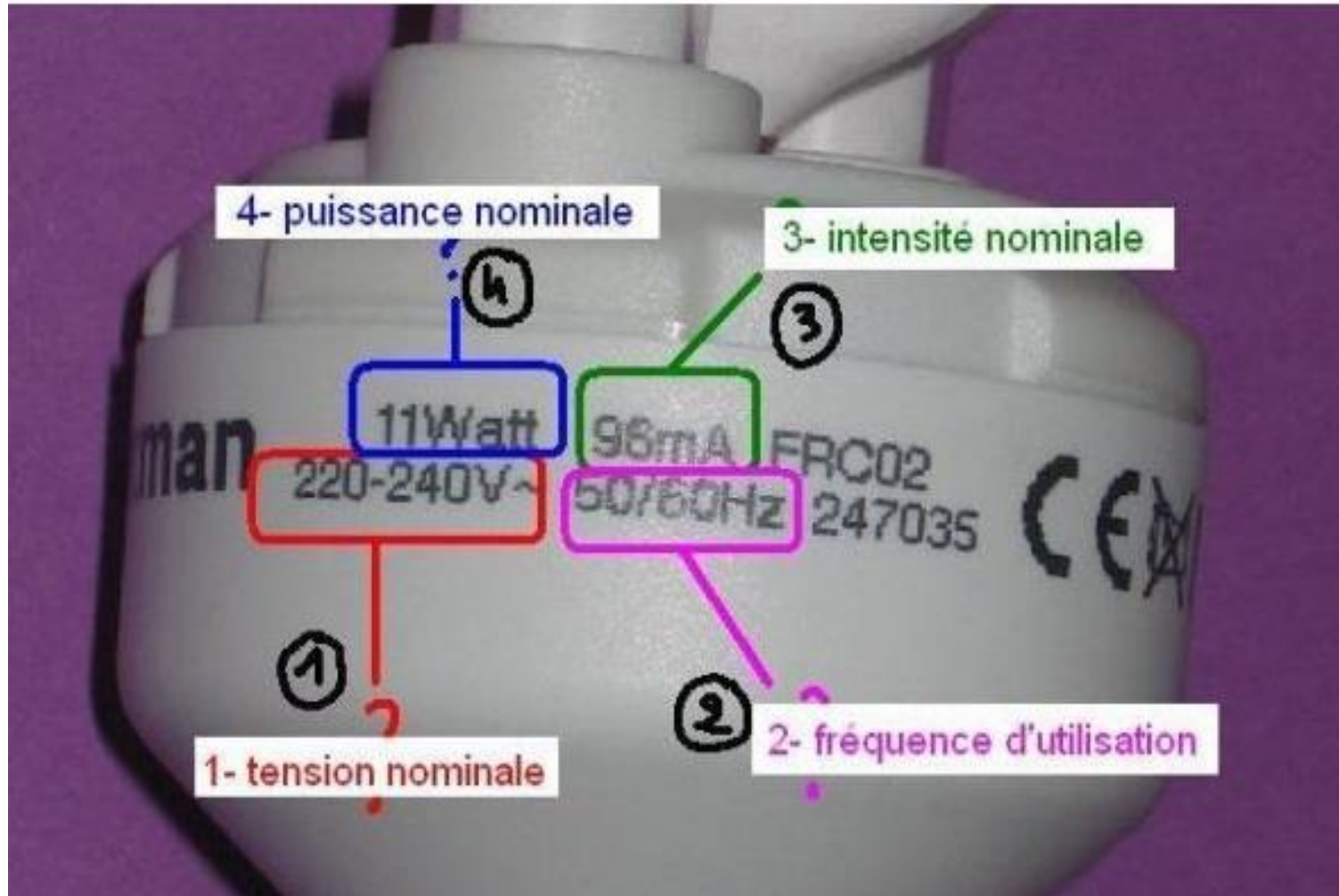


les caractéristiques nominales d'un appareil électrique sont la tension nominale et la puissance nominale :

**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** .

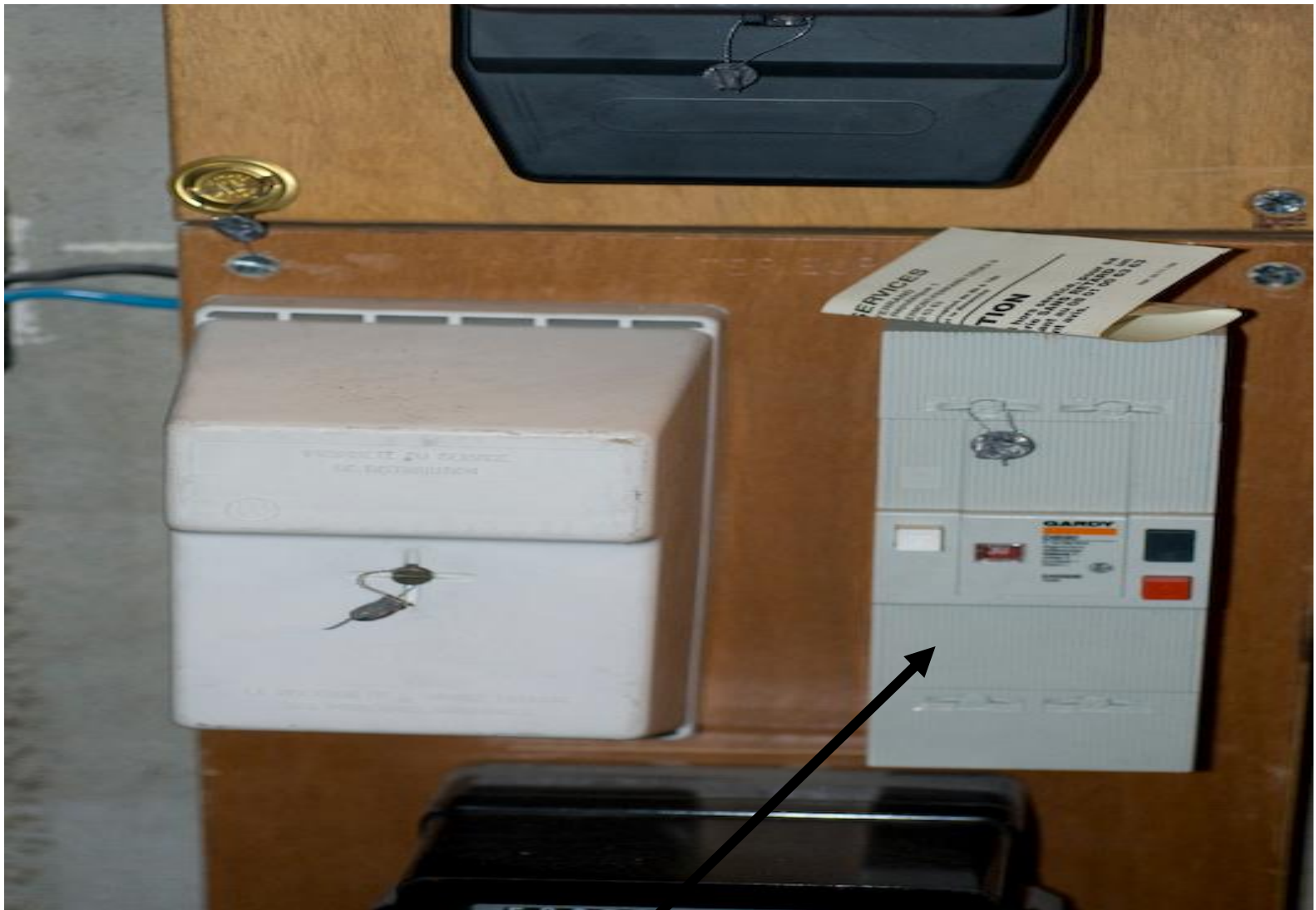
# Exemple



# 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