

# CONTROLE DE SCIENCES PHYSIQUES

EDF propose à ses clients, en fonction de leurs besoins en électricité, plusieurs formules d'abonnements dont le prix n'est pas le même : 4,5 kW, 6 kW, 9 kW.

Un particulier possède chez lui les appareils suivants :

Machine à laver 1500 W, halogène 500 W, chauffe-eau 1,5 kW, four électrique 2000 W et radiateur d'appoint (bain d'huile) 2 kW, lecteur dvd portable 20W.

## A Production et transformation :

- 1) Quel est le principe utilisé pour produire de l'électricité ? Qu'appelle-t-on rotor et stator ?
- 2) Quelle est la valeur de la tension fournie par une prise électrique ?
- 3) Certains composants du lecteur dvd fonctionnent avec une tension de 12 V. Comment modifier la tension de la prise ? (phrase sur le rôle de l'appareil et schéma, en remplaçant le lecteur dvd par une lampe).

## B Facture et sécurité

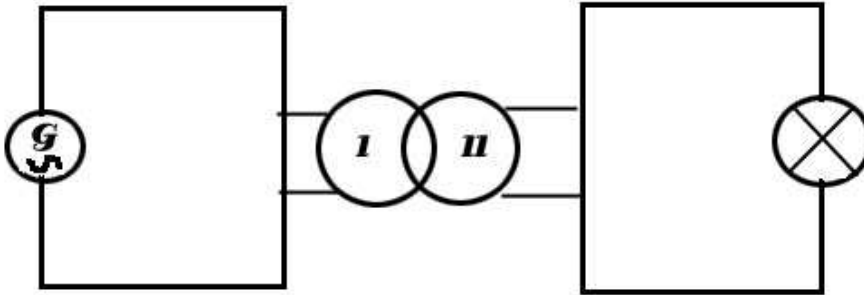
- 1) Pour les appareils, que représentent les indications finissant par W (donner une définition)?
- 2) En admettant qu'il fasse souvent fonctionner ses appareils en même temps, quelle formule d'abonnement lui est-il conseillé de souscrire ? Explique.
- 3) a) Donne la formule qui permet de calculer la puissance (préciser les unités).  
b) Lorsque le chauffe-eau fonctionne, calcule la valeur de l'intensité du courant qui le traverse.
- 4) Ce particulier fait fonctionner pendant 1h 15 min la machine à laver.
  - a) Donnez la définition de l'énergie électrique.
  - b) Calculez l'énergie électrique consommée.
  - c) Sachant que 1 kWh = 0.1035 €, calcule le prix « pour faire cette machine ».
  - d) Sachant enfin que cette personne fait 2 machines par semaine, calcule, le prix de revient au bout de 6 mois (temps entre deux factures EDF), en comptant 4,5 semaines par mois.
- 5) Suite à plusieurs chocs, un fil de cette machine à laver, le fil de phase, touche maintenant la carcasse en métal de l'appareil.
  - a) Que risque l'utilisateur s'il touche la carcasse avec ce défaut ? Pourquoi le fait de toucher un seul fil est-il dangereux ?
  - b) Pour détecter ce défaut, quel dispositif de sécurité est utilisé dans les installations récentes ? Expliquer.

Correction :

A 1) Pour produire de l'électricité, un aimant doit être mis en mouvement aux abords d'une bobine de fil de cuivre. Le rotor et le stator sont les 2 éléments d'un alternateur de centrale électrique : le rotor est en rotation dans le stator statique (!). Le rotor est l'équivalent de l'aimant et le stator est l'équivalent de la bobine de fil.

2)  $U = 230 \text{ V}$  à la maison (c'est une tension efficace)

3) Il faut utiliser un transformateur qui va modifier la valeur de la tension sans changer la fréquence :



B 1) Il s'agit de la puissance : quantité d'électricité consommée à un instant donné. Son symbole est  $P$ , elle se mesure en watt (W)

2)  $1500 \text{ W} + 500 \text{ W} + 1500 \text{ W} + 2000 \text{ W} + 2000 \text{ W} + 20 \text{ W} = 7520 \text{ W}$

Pour que les appareils puissent fonctionner en même temps, il faut choisir la formule d'abonnement 9 kW.

3) a)  $P = U \times I$   
(W) (V) (A)

b)  $P = U \times I$  donc  $I = P / U = 2 \text{ kW} / 230 \text{ V} = 2000 \text{ W} / 230 \text{ V}$  (attention à la conversion) = 8,7 A

4) a) C'est la puissance consommée au bout d'une certaine durée. Son symbole est  $E$ , elle se mesure en kilowattheure (kWh) (Joule dans le système international d'unités)

b)  $E = P \times t$

$P = 1500 \text{ W} = 1,5 \text{ kW}$

$T = 1\text{h}15\text{min} = 1 \text{ h} + \frac{1}{4} \text{ h} = 1,25 \text{ h}$

$E = 1,5 \times 1,25 = 1,875 \text{ kWh}$

c) si 1 kWh = 0.1035 €,  $1,875 \text{ kWh} = 1,875 \times 0,1035 = 0,19 \text{ €}$

d) Le prix au bout de 6 mois =  $0,19 \times 6 \times 4,5 \times 2 = 10,26 \text{ €}$

5) a) S'il touche la carcasse, il touche le fil de phase puisque la carcasse est métallique. Comme il marche sur le sol, il ferme le circuit par ses pieds donc risque d'électrisation.

b) La carcasse est reliée au sol par la prise de Terre et on place un disjoncteur différentiel dans le circuit pour détecter les courants de fuite.