Correction des exercices d'électricité

Exercice n°1

1) 220 V correspond à la tension nominale, $U_n = 220$ V
50 Hz correspond à la fréquence
450 W correspond à la puissance nominale $\mathcal{P}_n = 450$ W
2)

3) U : tension efficace U = 220 V
I : intensité efficace I = 2,5 A
U x I = 220 x 2,5 = 550
On voit que U x I > $\mathcal{P}_n$. La différence entre le produit et la puissance nominale s'explique par le fait que l'aspirateur est comme un moteur et non un appareil de chauffage ou d'éclairage. Or la relation P = U x I ne s'applique que pour les appareils de chauffage ou d'éclairage

Exercice n°2

a) La masse d'un litre d'eau est de 1 kg.

b) E : chaleur (énergie calorifique) reçue par l'eau de la cafetière, E = ?
Il faut 4,2 kJ pour élever la température de 1°C, ici il faut élever la température de 80 °C.
Il y a 500 g =0,5 kg d'eau on a donc :
E = 0,5 x 4,2 x 80 = 168 kJ

c) Si toute l'énergie électrique a été transformée en chaleur, on a :
E_{el} : énergie électrique $E_{el} = 168$ kJ $= 168 \times 10^3$ J
$\mathcal{P}$: Puissance de la cafetière $\mathcal{P}$ = ?
t : durée d'utilisation t = 5 min = 5/60 h = 5 x 60 s = 300 s
Je sais que $E_{el} = \mathcal{P} \times t$
$P = E_{el}/t = 168 \times 10^3 / 300 = 560$ W

d) U : tension du secteur ; U = 220 V
I intensité qui traverse la résistance de l'appareil
$\mathcal{P} = U \times I$ donc $I = \mathcal{P}/U$
I = 560 / 220 = 2,5 A

e) R : Résistance de la cafetière R = ?
U = R x I donc R = U/I = 220 / 2,5 = 88 Ω
La puissance réelle de la cafetière n'est pas la même que celle trouver en c). Dans une cafetière, il n'y a pas qu'une résistance chauffante mais aussi une pompe et la relation P = U x I n'est pas valable pour ce type d'appareil.

Exercice n°3

1) L'indication 220 V représente la tension nominale du four. U : tension d'alimentation U = 220 V
L'indication 3240 W représente la puissance nominale du four.
$\mathcal{P}$: puissance nominale du four, $\mathcal{P} = 3240$ W
E_{200} : consommation horaire à 200 °C :
$E_{200} = 0,5$ kWh ; E_{200} représente l'énergie consommée par le four lorsqu'il fonctionne à 200°C
E_{pyr} : consommation horaire en pyrolyse :
$E_{pyr} = 2,3$ kWh ; E_{pyr} représente l'énergie consommée par le four lorsqu'il fonctionne en pyrolyse

2) D'après la définition de l'énergie on peut écrire $E = \mathcal{P} \times t$

E énergie consommée par le four en une heure de fonctionnement constant
t durée de fonctionnement $t = 1h$
On obtient donc : **E =** 3240 x 1 = 3240 Wh = **3,24 kWh**

3) On constate que lorsque le four est maintenu à 200°C, l'énergie consommée est de 0,5 kWh. Or cette valeur est inférieure à l'énergie consommée si le four est constamment alimenté (3,24 kWh). Donc le four n'est pas constamment alimenté.

4) Soit t_1 : durée pour porter le four à la température de 200°C ; t_1 = 10 min = 10/60 = 0,17 h
Soit t_2 : durée de fonctionnement du four ; t_2 = 2h

a) E_t : énergie totale consommée E_t = ?

E_1 énergie électrique consommée pendant la durée t_1
E_2 énergie électrique consommée pendant la durée t_2
On a la relation $E_t = E_1 + E_2$
$E_1 = P \times t_1$ = 3240 x (10/60) = 540 Wh
$E_2 = 2 \times E_{200}$ = 2 x 0,5 = 1 kWh = 1000 Wh
Donc $\mathbf{E_t}$ = 540 + 1000 = 1540 Wh **= 1,54 kWh**

b) 1 kWh coûte 0,0785 euros donc cette cuisson va coûter 0,11 x 1,54 = **0,17 euros**

5) Soit E_3 l'énergie consommée pendant 1 h 30 de pyrolyse $E_3 = 1{,}5 \times E_{pyr}$ = 1,5 x 2,3 =3,45 kWh.
Le coût d'une pyrolyse est donc de 3,45 x 0,11 = **0,38 euros**

Exercice n°4
1)
$\mathcal{P}_m$: puissance du moteur, $\mathcal{P}_m$ = 400 W = 0,4 kW
E_m : énergie consommée par le moteur, E_m = ?
t_m : durée de fonctionnement du moteur, t_m = 1 h 10 = 1 + 10/60 h
$E_m = \mathcal{P}_m \times t_m$ = 0,400 x (1+1/6) = 0,47 kWh

2) R : résistance de chauffage ; R = 25 Ω
U : tension du secteur ; U = 220 V
I_R : intensité traversant la résistance I_R = ?
D'après la loi d'ohm, je peux écrire $U = R \times I_R$
Soit I_R = U/R = 220 / 25 = 8,8 A
$\mathcal{P}_R$: puissance de la résistance $\mathcal{P}_R$ = ?
$\mathcal{P}_R = U \times I_R$ = 220 x 8,8 = 1936 W = 1,936 kW

E_R : énergie consommée par la résistance ; E_R = ?
t_R : durée de fonctionnement de la résistance, t_R = 25 min = 25/60 h
$E_R = \mathcal{P}_R \times t_R$ = 1,936 x (25/60) = 0,81 kWh

3) prix de revient = $(E_m + E_R)$ x 0,088 = (0,47 + 0,81) x 0,088 = 0,11 euro