*1ère STL - DS 2 - Correction*

*I - Chauffage par effet Joule: (6 points)*

a) Qu'est-ce que l'effet Joule? *C'est le dégagement de chaleur qui accompagne le passage du courant dans un conducteur électrique.*

b) Dans la formule de la chaleur échangée Q = m c (2 - 1), comment s'appelle c? *Capacité thermique massique.*

c) Pourquoi dit-on de l'eau qu'elle a une bonne inertie thermique et qu'elle régule relativement bien les climats? *Grande c => (2 - 1) = Q/mc, variation d'autant plus faible que c est grande.  et c sont inversement proportionnelles.*

d) Un cumulus contient 150 L d'eau initialement à 20°C qu'on doit porter à 80°C.

Calculer la chaleur que l'eau du chauffe-eau doit recevoir. (Donnée: c = 4 180 J.kg-1.°C-1)

*Q = m c (2 - 1) = 150 x 4180 x (80-20) => Q = 3,76 x 107 J*

e) Convertir cette énergie en kWh. (Donnée: 1 kWh = 3 600 000J *oups*!).

*Q = 3,76.107/3600000 => Q = 10,4 kWh*

f) La résistance chauffante de ce cumulus a une puissance de 4 kW; quelle sera la durée du chauffage?

*P = W/t => t = W/P => t = Q/P => t = 10,4/4 => t = 2,6 h.*

*II - Consommations domestiques: (6 points)*

a) Le lave-linge d'une installation familiale est utilisé 48 semaines dans l'année à raison de 4 cycles de lavage par semaine. Pour chaque cycle, il consomme 1 kWh. Calculer l'énergie consommée annuellement par cet appareil. *W = 48x4x1 => W = 192 kWh*

b) Le fer à repasser de puissance 1 000 W consomme annuellement 264 kWh. Il est utilisé 48 semaines par an. Calculer le nombre moyen d'heures par semaine d'utilisation de cet appareil.

*t = 264/1/48 => t = 5,5 h*

c) L'éclairage, de puissance totale 500 W, fonctionne 335 jours à raison de 4 heures par jour. Calculer l'énergie consommée annuellement pour l'éclairage. *W = 500x4x335 => W = 670000 Wh = 670 kWh*

d) Un autre ménage, qui consomme annuellement 4 400 kWh, souhaite installer des panneaux photovoltaïques pour couvrir ses besoins énergétiques annuels.

Ceux en silicium amorphe, par exemple, fournissent en moyenne 60 kWh par an et par mètre carré, dans les conditions optimales d'exposition au Soleil (orientation et inclinaison).

Quelle surface minimum de panneaux solaires faudrait-il installer sur le toit de l'habitation pour couvrir les besoins énergétiques de cette famille? Est-ce raisonnablement possible?

*S = 4400/60 => S = 73m²;tout à fait raisonnable, carb valeur inférieure à la surface du toit.*

*III- Lampe à incandescence: (8 points)*

Une lampe à incandescence 230V/100W a un filament en tungstène de résistance R0 = 33  à 0°C.

a) Calculer sa résistance Ren fonctionnement nominal (à chaud, température ) puis l'intensité du courant qui la traverse dans ces mêmes conditions*.*

*D'abord on calcule I= P/U => I= 100/230 => I= 0,434 A*

*Ensuite, on a R= U/ I= 230/0,434 =>*

*R= 530 Ω*

b) Calculer l'intensité du courant qui la traverse à l'allumage (0°C). *I0 = U/R0 => I0 = 230/33 => I = 7A!*

c) Un foyer possède 10 lampes identiques à celle-ci qui fonctionnent en moyenne 3 h par jour.

Calculer l'énergie électrique consommée par toutes ces ampoules pendant une année et le coût si le kWh est à 0,13 €.

*W = 10 x 100 x 3 x 335 => W = 1095000 Wh => W = 1095 kWh*

*Coût: 1095 x 0,13 soit 142 €*

d) Sachant que la résistance du filament dépend de la température selon la loi

$R\_{θ}=R\_{0}×\left[1+a×θ\right] $et que le coefficient de température a du tungstène vaut a = 4,5 x 10-3 °C-1, déterminer la température du filament en fonctionnement nominal de la lampe.

$$R\_{θ}=R\_{0}×\left[1+a×θ\right]=>1+a×θ= \frac{R\_{θ}}{R\_{0}}=>a×θ=\frac{R\_{θ}}{R\_{0}}-1=>θ=\frac{1}{a}×(\frac{R\_{θ}}{R\_{0}}-1)$$

$$=>θ=\frac{1}{4,5×10^{-3}}×(\frac{530}{33}-1)$$

*=>  = 3347°C*

*soit 3074 K*