

Correction de l'évaluation des activités 2-1 et 2-2

B

L'installation d'Albin

Remarque

Notations

Dans ce devoir on utilisera les notations suivantes :

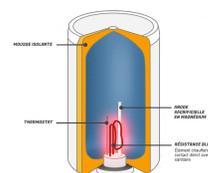
P : puissance, U : tension électrique, t : temps, i : intensité du courant électrique,

Albin Byenchot aménage sa maison. Il installe un chauffe-eau électrique, des radiateurs électriques et place des panneaux solaires sur le toit de sa maison pour l'alimenter.

Document 1

Principe d'un chauffe-eau électrique

Le chauffe-eau électrique à accumulation est une solution de production d'eau chaude pour une habitation. Le chauffe-eau se présente sous la forme d'un réservoir, muni d'une résistance et d'un thermostat de régulation. C'est la résistance qui, traversée par un courant électrique transfère de l'énergie thermique à l'eau. Un chauffe-eau électrique a besoin d'environ 8 heures pour fournir une température agréable à l'utilisation.



Document 2

Principe des panneaux solaires

Les panneaux solaires fonctionnent essentiellement grâce aux cellules photovoltaïques. Ce sont elles qui produisent de l'électricité à partir de l'énergie issue du soleil solaire grâce à l'effet photovoltaïque.

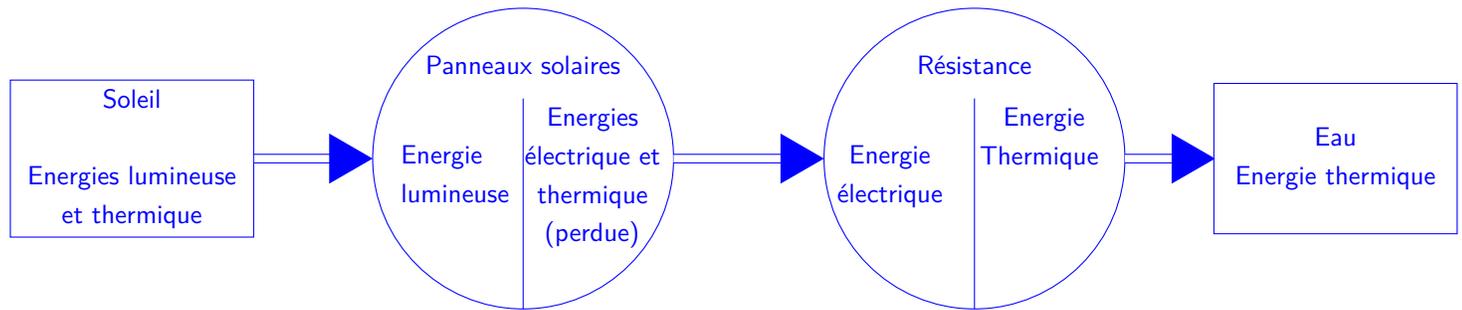
Ce phénomène découvert par Antoine Becquerel, en 1839, est basé sur le comportement de certains matériaux. Lorsqu'ils entrent en contact avec la lumière ils génèrent une tension électrique.

Question 1. A l'aide des documents 1 et 2, complétez le diagramme d'énergie ci-dessous avec les énergies choisies parmi :

- énergie chimique
- énergie mécanique
- énergie thermique
- énergie lumineuse
- énergie électrique



Ne rien écrire sur la copie. Le diagramme est à refaire !
Des énergies peuvent apparaître plusieurs fois.



Question 2. Calculez l'énergie électrique, E , dépensée par le chauffe-eau d'Albin avec une unité en 8h de fonctionnement. N'oubliez pas de rappeler l'expression littérale.

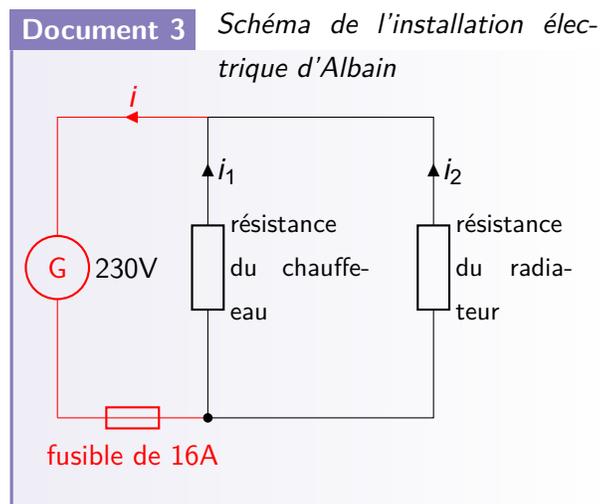
Donnée : Puissance du chauffe-eau, $P=2300W$

$$E = P.t$$

$$E = 2300 \times 8$$

$$E = 18400W.h = 18,40kW.h$$

Albin ajoute sur la même ligne électrique un radiateur (voir document 3)



Question 3. D'après le document 3, dites pourquoi on peut dire que les deux appareils vont être soumis à la même tension électrique de 230V ?

Si des dipôles sont en dérivation alors ils sont tous soumis à la même tension (Loi d'égalité des tensions/rappel de 4^{ème}). Les deux appareils sont en dérivation. Ils sont donc tous les deux soumis à la même tension de 230V

Question 4. Calculez l'intensité, i_1 du courant électrique utilisé par le chauffe-eau lorsqu'il fonctionne à pleine puissance.

Rappel : la tension des prises électriques est, en France, de 230V.

$$i_1 = \frac{P}{U}$$

$$i_1 = \frac{2300}{230}$$

$$i_1 = 10A$$

Question 5. A l'aide de la question 4 ainsi que d'une loi de l'électricité que vous nommerez, calculez l'intensité du courant électrique qui traverse le fusible lorsque le radiateur et que le chauffe-eau fonctionnent à pleine puissance.

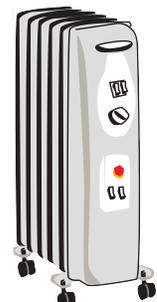
Donnée : intensité du courant électrique qui traverse le radiateur lorsqu'il fonctionne à pleine puissance : $i_2 = 8,7A$

D'après la loi d'additivité des intensités

$$i = i_1 + i_2$$

$$i = 8,7 + 10$$

$$i = 18,7A$$



Question 6. Déduire ce qu'il va se passer au niveau de l'installation électrique lorsque le radiateur et le chauffe-eau fonctionnent en même temps. Vous argumenterez votre réponse à l'aide de votre précédent résultat et de vos connaissances sur le rôle du fusible.

D'après notre résultat à la question 5, lorsque le chauffe-eau et le radiateur fonctionnent à pleine puissance, le fusible est traversé par un courant électrique de 18,7A. Or il ne tolère que 16A. Il convertira donc trop d'énergie électrique en énergie thermique, fondra et ouvrira la branche principale du circuit.