

Exercice

Sur une année et à raison d'une douche par jour, estimer la consommation d'eau et d'énergie utilisée pour la chauffer entre les deux situations suivantes :

- Douche chaude de cinq minutes
- Douche froide d'une minute

Calculer aussi le prix correspondant dans chaque cas, puis comparer.

Données :

- Une minute sous la douche consomme environ 10 litres d'eau
- Prix de l'eau = 3 € par mètre cube d'eau
- Prix du kWh = 10 centimes d'euro
- Capacité thermique molaire de l'eau à pression fixée : $C_p = 4,18 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1}$

Réponse

Volume d'eau

Le volume d'eau consommé en un an est :

- Douche chaude : $V_{chaud} = 365 * 50 = 18\,250\text{ L}$
- Douche froide : $V_{froid} = 365 * 10 = 3\,650\text{ L}$

Énergie pour chauffer l'eau

L'énergie utilisée pour chauffer l'eau utilisée est :

- Douche chaude : $E_{chaud} = V_{chaud} \times C_{p,eau} \times \Delta T$ soit $E_{chaud} = 18\,250 \times 4,18 \cdot 10^3 \times (35 - 10) = 1,91 \cdot 10^9\text{ J}$
Cela donne $E_{chaud} = 530\text{ kWh}$
- Douche froide : $E_{froid} = 0$

On a bien sûr minimisé car en pratique, il faut chauffer toute l'eau du ballon et il y a des fuites d'énergie thermique, il y a donc pas mal d'énergie gaspillée.

Prix sur une année

- Douche chaude : $P_{chaud} = P_{eau} + P_{chauffage} = 18,25 * 3 + 530 * 0,10 = 107,75\text{ €}$
- Douche froide : $P_{froid} = P_{eau} = 3,65 * 3 = 10,95\text{ €}$

On a $\frac{P_{chaud}}{P_{froid}} = 10$ donc si tu prends des douches chaudes, en plus de gaspiller beaucoup d'eau et d'énergie, tu payes 10 fois plus cher que si tu prends des douches froides.

Compte tenu des hypothèses, la douche chaude est évidemment plus chère que ce que démontre ce calcul, on estime à environ 1 € la douche chaude.