

TH9n – CONSERVATION DE L'ÉNERGIE

TI-Nspire™ CAS

Mots-clés : énergie, conservation, transfert thermique.

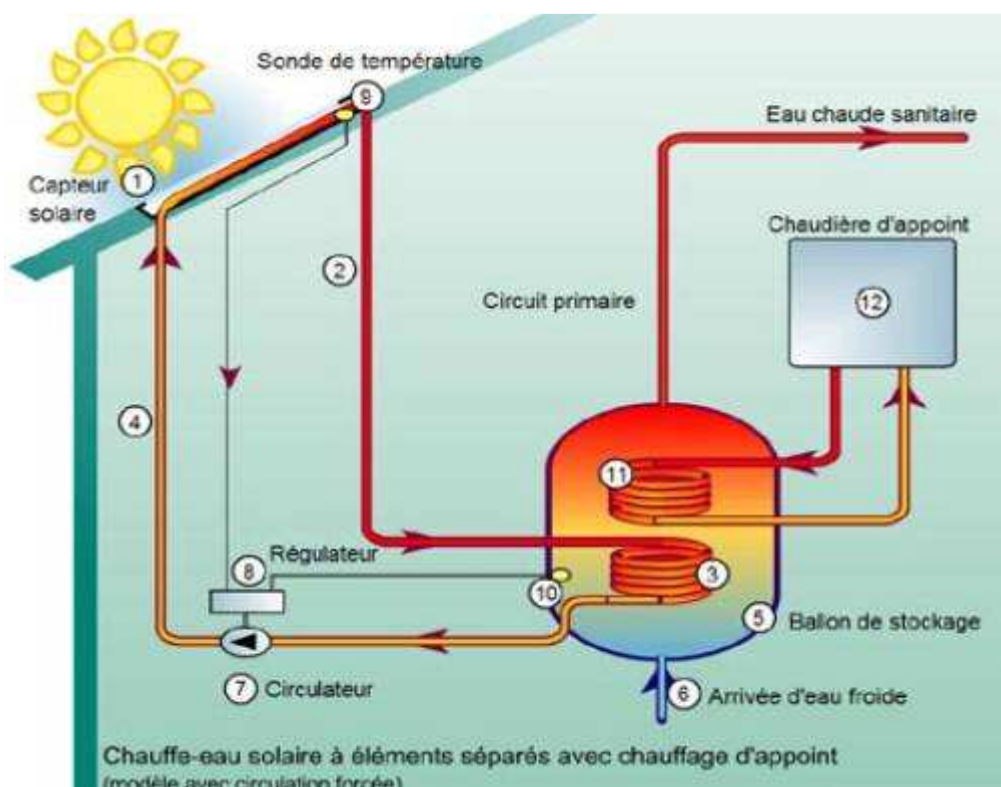
Fichiers associés : conservation_energie.tns

1. Objectif

Mettre en œuvre une démarche d'investigation permettant l'étude expérimentale de conservation d'énergie lors d'un transfert thermique.

2. Énoncé

Tout système possède une énergie interne due principalement aux interactions entre les particules qui le composent et à leurs mouvements. Lorsque la température d'un corps augmente, l'agitation des particules croît également. Son énergie interne est donc plus élevée.



Dans un chauffe-eau solaire (document ci-dessus), un fluide caloporteur chauffé par le rayonnement du soleil échange de l'énergie thermique avec de l'eau stockée dans le ballon sanitaire (cumulus). En appliquant le principe de conservation de l'énergie, peut-on prévoir la température initiale de cette eau et celle du fluide caloporteur ?

On se propose de modéliser les échanges d'énergie sous forme de transferts thermiques entre une masse m_1 d'eau chaude représentant le fluide caloporteur et une masse m_2 d'eau froide, représentant l'eau stockée dans le cumulus.

3. Matériel

- Un calorimètre,
- une canette et un grand b cher,
- une éprouvette graduée,
- une calculatrice TI-Nspire et une labstation et deux capteurs de température,
- une bouilloire électrique ou une plaque chauffante.

4. Conduite de l'activité

a) Observer l'image montrant le fonctionnement d'un chauffe eau solaire.

b) On souhaite simuler le fonctionnement d'un chauffe eau.

On dispose pour cela d'une masse $m_1 = 450$ g d'eau à température ambiante (voisine de 20°C) et d'une masse $m_2 = 250$ g d'eau chaude à 70°C que l'on introduit dans une canette en aluminium.

- Proposer au professeur un protocole expérimental permettant de mesurer l'évolution de la température lors du transfert d'énergie thermique entre les deux sources placées sans contact dans le calorimètre.

- Comparer votre enregistrement de mesures à celles illustrées sur l'écran ci-contre.

-   partir de votre enregistrement de données,

1. Quelle a été la variation de température de l'eau de la canette durant la durée d'enregistrement des mesures ?

2. Quelle a été la variation de température de l'eau du calorimètre ?

3. Calculer l'énergie qui a été reçue par l'eau du calorimètre. On donne $E_{th} = m \times c \times \Delta\theta$.

4. En admettant que le calorimètre n'échange pas d'énergie avec le milieu extérieur, comment peut-on expliquer l'écart entre les valeurs précédentes ?

On rappelle :

$$c_{eau} = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1} ;$$

$$\text{masse volumique de l'eau : } \rho(eau) = 1\,000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}.$$

