



éducation
à l'énergie

Pour aller + loin - apprentissages

Un projet pédagogique autour de l'isolation d'un ballon d'eau chaude sanitaire ?

Labo : un ballon d'eau chaude sanitaire efficace !

Débat en classe : comment pouvons-nous économiser la consommation d'eau chaude ???

Mettre en évidence qu'il y a 2 types de consommation :

- la quantité d'eau chaude utilisée
- les pertes de chaleur par l'enveloppe du ballon.

Et donc 2 types d'actions possibles

- Diminuer l'usage de l'eau chaude (recourir à l'eau froide, mettre des boutons poussoir aux robinets, mettre des mousseurs, réduire la pression de l'eau, ...)
- Diminuer les pertes de chaleur du ballon (réduire la T° de l'eau, ne plus chauffer l'eau la nuit et le WE, isoler le ballon, ...)



Cours de physique

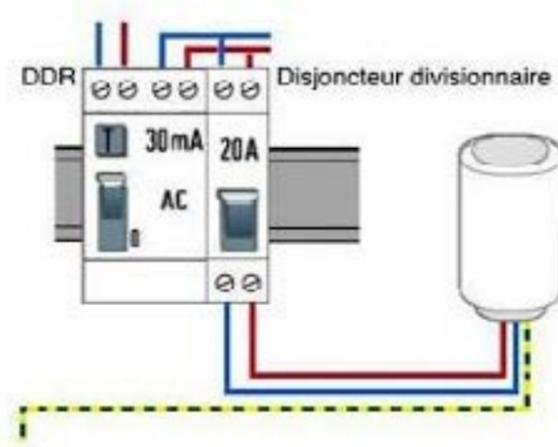
- Quelle est la consommation liée au chauffage de l'eau ?
($Q = 1163 \text{ Wh/m}^3 \cdot \text{K} \times \text{Vol m}^3 \times \Delta T^\circ \text{K}$)
- Pour obtenir de l'eau à 40°C, consomme-t-on plus si on prépare de l'eau à 60° puis qu'on la mélange avec de l'eau à 10°C pour obtenir de l'eau à 40°, que de préparer directement de l'eau à 40°C ? (non en terme de quantité d'énergie totale à fournir et ... oui parce que le stockage d'eau à 60°C va augmenter les pertes par les parois du ballon !)
- Comment évolue la température de l'eau si on ne la chauffe plus ? (elle décroît de façon exponentielle...)

Laboratoire : diminuer les pertes par les parois

Démarche scientifique : se créer une consommation de référence, puis mesurer l'impact de chaque action de façon individuelle.

1° Choisir un ballon d'eau chaude électrique

- si câble raccordé sur prise -> mesure sur un wattmètre.
- si câble raccordé directement sur le réseau -> mesure sur un **Enregistreur de courant** à placer dans le coffret de distribution



2° Etablir la consommation de référence

- Placer le thermostat sur sa T° maximale (*par exemple 60°C*).
- Peut-on couper l'usage d'eau temporairement ?
 - Si oui, mesure sur une semaine.
 - Si non, mesure sur un WE (*du vendredi 16h au lundi 9h*).
- Quelle est la consommation de perte par les parois (sur un WE ou sur une semaine) ?



3° Mesurer la baisse de température d'eau d'un ballon arrêté après 1 WE

- Mesure la T° de l'eau le vendredi 16h et le lundi 9h (en faisant couler un peu d'eau ?)
- Déduction du ΔT° (entre avant et après coupure).
- Cette perte d'énergie est-elle égale à la consommation de maintien du WE ? (*oui, le chauffage du WE sert à compenser la baisse de T° par les parois...*)

4° Mesurer la consommation si on baisse la T° de l'eau

- Abaisser le niveau du thermostat (*par exemple 40°C*).
- Refaire la campagne de mesure et comparer la consommation avec celle réalisée à la T° de référence.
- La diminution est-elle proportionnelle à la diminution du ΔT° par rapport à l'ambiance ?



5° Mesurer la consommation si on programme la coupure de la nuit et du WE

- Remettre le thermostat à sa valeur la plus élevée.
- Placer un programmeur hebdomadaire et limiter le chauffage aux heures de présence.
- La diminution est-elle proportionnelle au temps total de coupure ?? (non, si le ballon est coupé toutes les nuits et le WE, soit plus de 50 % du temps, la consommation ne baissera que de ... 20...30 %...selon le niveau d'isolation. Si l'isolation était parfaite, le gain serait même nul. Il en est de même pour le gain lié à la coupure du chauffage de l'école le WE).

6° Mesurer la consommation si on isole le ballon

- Remettre le thermostat à sa valeur la plus élevée et le chauffage continu.
- **Isoler le ballon** avec 6 cm de laine minérale.
- Comparer avec la consommation de référence.

7° Mesurer la consommation si on réalise toutes les mesures simultanément

- Le ballon est isolé, le thermostat est abaissé, le chauffage est programmé.
- Les économies s'additionnent-elles ? (*Non, chaque action diminue la performance de la suivante...*)
- Quelle est l'économie totale en % ?

Dans l'école : diminuer la consommation d'eau chaude

- Évaluer la nécessité d'utiliser de l'eau chaude : l'eau froide serait-elle possible ?
- Adapter le débit des points de puisage (placer des robinets avec boutons poussoirs, des mousseurs, remplacer les robinets mélangeurs, ...)
- Placer un réducteur de pression sur l'arrivée d'eau
- Isoler les tuyaux de transport d'eau chaude
- A défaut de changement, sensibiliser à la parcimonie et rédiger une lettre citoyenne vers le P.O. de l'école.



(le robinet mélangeur génère des consommations d'eau ... dans les tuyaux !)