

Les 2 problèmes ci-dessous sont à résoudre en 45 minutes, par groupe de 3. Cette activité est notée sur 10. Attention à bien se répartir les tâches, à bien structurer votre réponse à chaque fois en présentant la démarche et chacun des calculs. 1 seule feuille ramassée au hasard par groupe.

1 Qui a raison ?

FACILE

Vous et votre famille s'apprêtent à partir une semaine en vacances. Voici, ci-contre, la discussion de vos parents.

Votre père pense que l'énergie nécessaire pour maintenir à bonne température l'eau du chauffe-eau électrique est équivalente à l'énergie nécessaire, au retour de vacances, pour remettre en route le chauffe-eau et obtenir de nouveau une eau à bonne température. Votre mère n'est pas d'accord. Mais au fait, vous êtes en 1^{ère} STI2D...

Alors qui a raison ?



Hypothèses et données :

- Plaque signalétique sur le chauffe-eau électrique : $P = 1,8 \text{ kW}$; $U = 230 \text{ V}$; $f = 50 \text{ Hz}$.
- Le mode « entretien » du chauffe-eau électrique (pour garder l'eau à bonne température) consomme $1,5 \text{ kWh}$ chaque jour.
- En activant le mode « forcé » du chauffe-eau électrique, il faut 7 heures pour obtenir de l'eau à bonne température alors qu'il était éteint.

2 Agriculteur ingénieux à côté d'une centrale électrique

PLUS DIFFICILE

Vous décidez d'aller aider votre oncle, en bord de Loire, dans son exploitation de 17 hectares de serres agricoles, située juste à côté d'une centrale électrique nucléaire.

Votre oncle vous explique qu'il utilise du fuel pour chauffer son exploitation mais qu'il a en tête un nouveau projet : récupérer une partie de la chaleur évacuée dans le fleuve par la centrale pour le chauffage de ses serres !

Il fait appel à vous pour évaluer le gain financier de son projet :



Quelle économie, en fuel et en euros, peut-il espérer, par an, une fois son projet mis en place ?



Hypothèses et données :

- Dans la centrale électrique nucléaire, on prélève de l'eau froide du fleuve d'à côté pour refroidir les « condenseurs » et améliorer le rendement des turbines. Chaque seconde, en amont de la centrale, on prélève un volume de 12 m^3 d'eau froide (à 10°C environ) et on en rejette, en aval, 10 m^3 un peu plus chaude (à 20°C environ). Les 2 m^3 restant sont évaporés dans les tours de réfrigération (voir photo ci-dessus).
- capacité thermique massique de l'eau liquide $c_{\text{eau}} = 4,185 \text{ kJ.kg}^{-1}.\text{C}^{-1}$.
- énergie thermique dégagée par la combustion de 1 L de fuel : 37400 kJ .
- prix actuel du fuel : 750 € les 1000 L .
- Avec son installation, votre oncle espère récupérer environ 1% de l'énergie thermique évacuée dans le fleuve par la centrale.

Question préliminaire : Calculer la quantité d'énergie thermique évacuée, chaque seconde, dans le fleuve.