

Le problème ci-dessous est à résoudre en 45 minutes, par groupe de 4. Cette activité est notée sur 10. Attention à bien se répartir les tâches (gestion du temps), à bien structurer votre réponse en présentant la démarche et chacun des calculs. On utilisera le tableau blanc sur le mur qui sera pris en photo à la fin. C'est le contenu de ce tableau qui sera évalué.

Agriculteur ingénieux à côté d'une centrale électrique

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 : recupérer 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 $c_{\text{eau}} = 4,185 \text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot^\circ\text{C}^{-1}$.
- énergie thermique dégagée par la combustion de 1 L de fuel : 37400 kJ.
- prix actuel du fuel : 1100 € 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 : Quelle est la quantité d'énergie thermique évacuée, chaque seconde, dans le fleuve ?

Compétences évaluées	Note
ANALyser Organiser et exploiter les informations extraites Construire les étapes d'une résolution de pb Gérer son temps	/3
COMmuniquer Présenter ses résultats de manière structurée (intro/différentes étapes/conclusion) Utiliser un voc. adapté et une langue correcte	/3
REALiser Effectuer correctement tous les calculs nécessaires Utiliser les bonnes unités Arrondir si nécessaire	/3
Comportement pendant l'heure	/1
BONUS : implication particulière	+1