|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MODULE CME4 :**  ***"Comment se chauffer ?"*** | **THEMATIQUE : *Comprendre les enjeux des économies d'énergies*** | **Date :** |
| **Classe :** | **NOM :** | **Prénom :** |
|  Les dispositifs de chauffage consomment de l'énergie. Pour chauffer un liquide on utilise généralement de l'électricité ou du gaz. Dans cette séquence nous allons modéliser le fonctionnement d'un ballon d'eau chaude en réalisant un ensemble de mesures permettant de déterminer l'énergie consommée par la source de chaleur et l'énergie reçue par le liquide chauffé. Nous comparerons ensuite ces deux valeurs et nous en déduirons le rendement de notre dispositif |
| **EXPERIENCE :** Dans un calorimètre, on chauffe pendant 10 minutes, à l'aide d'une résistance électrique, 200g d'eau initialement à température ambiante. On enregistre les variations de la température de l'eau à l'aide du dispositif ExAO.  |
|  |
| **Protocole expérimental :** 1) Mesurer à l'aide de l'éprouvette graduée le volume d'eau correspondant à la masse souhaitéeVeau = ………………*Remarque : c'est le bas du ménisque qui soit se trouver en face de la graduation*  **C:\Users\Michel Lebreton\Desktop\201210A0\221020124432.jpg**2) Introduire l'eau prélevée avec l'éprouvette dans le calorimètre3) Réaliser les branchements électriques en suivant le schéma ci-contre et mettre en marche le wattmètre**C:\Users\Michel Lebreton\Desktop\201210A0\221020124430.jpg** **6V** = **attention !**4) Préparer le système d'acquisition ExAO comme présenter ci-dessous :**APPELER le PROFESSEUR pour qu'il vérifie votre montage et les paramétrages du système d'acquisition**5) Mettre l'interrupteur de l'alimentation électrique sur la position 1et lancer l'enregistrement**6) Lorsque l'acquisition des mesures est terminée enregistrer votre fichier sous l'intitulé :****"NOM1-NOM2-calorimétrie"** | **Schéma :** interface générateur **6V =**  Thermomètre  **- +**Thermocouple   Calorimètre   Wattmètre**Respecter les polarités !** **+** 🡪 rouge  **-** 🡪 noir**Veiller à ce que le thermocouple soit bien entièrement plongé dans l'eau !****C:\Users\Michel Lebreton\Desktop\201210A0\221020124431.jpg** |
| **Travail à faire pendant l'enregistrement** 1) En appuyant sur les flèches haut/bas du wattmètre afficher puis noter ci-contre* la valeur en volts (V) de la tension U aux bornes de la résistance 🡪
* la valeur en ampères (A) de l'intensité I du courant dans la résistance 🡪
* la valeur en watts (W) de la puissance P dissipée dans la résistance 🡪

2) Effectuer le produit de la tension par l'intensité U × I 🡪Quelle relation peut-on écrire entre P, U et I ?3) Pendant combien de temps chauffe-t-on l'eau dans le calorimètre ? 🡪4) On donne la relation . Calculer E (E est l'énergie, en joules, consommée par la résistance) 🡪**Travail à faire après l'enregistrement**1) A partir de l'enregistrement noter :* la valeur de la température initiale de l'eau θi  🡪
* la valeur de la température finale de l'eau θf  🡪

2) Calculer la différence θf – θi 🡪3) Calculer la quantité de chaleur Q absorbée par l'eau (utiliser la formule donnée en cours) 4) Effectuer le rapport (η lettre grecque qui se lit "êta") 🡪 Est-ce que toute l'énergie fournie par la résistance a servi à chauffer l'eau ? Justifier votre réponse.……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………**CONCLUSIONS** :Le rendement que vous avez calculé se situe (si vous avez manipulé correctement) entre 0,7 et 0,9. Pour un chauffe-eau électrique (ballon d'eau chaude) du commerce les rendements annoncés sont normalement de l'ordre de 0,9 à 0,95 ce qui signifie quand même qu'une déperdition de chaleur a lieu dans l'installation elle-même. Celle-ci peut correspondre à une perte de 6°C à 10 °C par jour pour un ballon de 200L sans aucune utilisation d'eau chaude.Il est donc utile de choisir un ballon adapté à sa consommation habituelle qui ne soit donc pas surdimensionné et de choisir un modèle performant et bien isolé.**Sortir la résistance de chauffage de l'eau et la laisser refroidir à l'air**5) A l'aide des fonctionnalités du logiciel :* ajuster automatiquement l'échelle du graphique (voir TP précédent)
* modéliser la fonction s'ajustant au mieux sur les points obtenus

pour cela cliquer sur le bouton puis sélectionner la fonction adaptéeCocher les valeurs proposées par le logiciel puis cliquer sur 6) Noter la valeur du coefficient "a" proposée par le logiciel : a = ……………..A quoi correspond ce coefficient ? Quel est son unité ?…………………………………………………………………………………..…………………………………………………………………………………..7) Calculer le rapport a1 = 🡪Comparer a et a1 : …………………………………………………………….. ……………………………………………………………………………………**Il vous reste du temps ?**1) Mesurer à l'ohmmètre la valeur, en ohms (Ω), de la résistance R de chauffage11) Calculer le rapport 🡪 La valeur de ce rapport se rapproche-t-elle de la valeur d'une mesure déjà effectuée, laquelle ? En conséquence quelle nouvelle relation peut-on écrire entre ?DEFINITIONS : P = et E = Vos calculs vérifient-ils ces formules ? Expliquer.…………………………………………………………………………………..…………………………………………………………………………………..………………………………………………………………………………….. | U = ………………...I = …………………P = …………………U × I = ……………..t = …… min = …………… sE = ….…× .…… =...…………..θi = …………………..θf = ………………….θf – θi = …………….. η = *=* …………..**η** est appelé : **"rendement"** du systèmeC:\Users\Michel Lebreton\Desktop\nice 1.jpga1 = *=* …………………R = …………………………..C:\Users\Michel Lebreton\Desktop\$(KGrHqF,!lkE1F390t3UBNcNNQHN+Q~~_35.JPG …………………………C:\Users\Michel Lebreton\Desktop\maison au 21-02-09 009.jpg |