TP : Bilan énergétique - Chauffage de l’eau

Le compte rendu du TP sera fourni sur feuille.

1. **But du TP**

Nous souhaitons déterminer expérimentalement la quantité d’énergie à fournir pour porter à ébullition un volume connu d’eau. Par ailleurs, nous souhaitons quantifier le gain énergétique obtenu en couvrant le récipient d’un couvercle.

Vous devrez décrire et analyser la manipulation nécessaire à ces mesures, et fournir une analyse critique des résultats.

1. **Principe et analyse du problème**

*Question 1 :* Donner la valeur de capacité calorifique massique de l’eau.

*Question 2 :* Donner l’expression de la quantité de chaleur apportée à un corps dont la température augmente d’une valeur ΔT.

*Question 3 :* Que ce passe-t-il d’un point de vu énergétique lorsqu’il y a changement d’état ?

1. **Manipulation**

On réalise le montage suivant :

Dans deux boites de conserves en fer blanc on verse environ 400 mL d’eau. La première boîte est placée sur le chauffe récipient électrique. On contrôle la température du bain à l’aide d’un thermomètre. Pour la deuxième boîte, la manipulation est identique, mais on aura pris soin de couvrir le récipient lors de la manipulation.

*Question 4 :* Donner un schéma de l’installation.

*Question 5 :* Quelle est la puissance de chauffe du dispositif de chauffage.

*Question 6 :* A l’aide d’une éprouvette graduée, mesurer le volume initiale d’eau dans les deux cas. A l’aide d’une balance mesurer la masse de chaque boîte de conserve vide ainsi que la masse de chaque boîte de conserve pleine.

*Question 7 :* Mesurer la température ambiante ainsi que la température initiale du dispositif.

On souhaite augmenter la température du dispositif jusqu’à ébullition ainsi que mesurer le temps de chauffe.

*Question 8 :* Donner la valeur de la température finale.

*Question 9 :* Chronométrer le temps nécessaire pour atteindre cette température dans les deux cas. Attendre deux minutes supplémentaires une fois cette température atteinte.

*Question 10 :* Une fois la manipulation réalisée, mesurer la masse finale et le volume d’eau final. (Utiliser les « main-chaude » pour manipuler la boîte).

1. **Analyse des mesures**

On donne :

* la capacité calorifique massique de l’aluminium : *cm(fer) = 440 J.kg-1.°C-1*
* la chaleur latente de vaporisation de l’eau : *Lv = 2257 kJ.kg-1*

*Question 11 :* Pour les deux cas de figure (on placera avantageusement les résultats dans un tableau), à partir des mesures effectuées dans la partie 3 :

* Donner le temps d’ébullition.
* Calculer l’énergie apportée par le chauffe récipient.
* Déterminer la masse d’eau transformée en vapeur.
* Calculer l’énergie thermique apportée à la boîte.
* Calculer l’énergie thermique apportée à l’eau liquide.
* Calculer l’énergie nécessaire à la vaporisation.
* En déduire le rendement de la manipulation.

1. **Conclusions**

*Question 12 :* Commenter les résultats obtenus :

Quel gain peut-on espérer en couvrant ?

Que penser de la masse volumique de l’eau ?

Où part l’énergie qui n’est pas utilisée par le système boîte – eau ?

Que penser du rendement ? Comment pourrait-on améliorer sa valeur ?