

Ébullition

(Quand on fait chauffer de l'eau, quelle est la température la plus élevée qu'elle peut atteindre)

Références aux programmes et L.O. :

L'eau : ébullition

Niveau : Cycle 3

Objectifs :

- Relever des températures
- Utiliser un tableau de résultats pour interpréter une expérience
- Identifier l'origine des transferts de chaleur pendant le chauffage de l'eau jusqu'à sa température d'ébullition
- Identifier un changement d'état

Notions visées :

- Température d'ébullition
- Vaporisation
- Condensation

Vocabulaire introduit :

Ébullition, vapeur, brouillard, buée, température d'ébullition

Durée : 55 minutes

Matériel :

Ballon en pyrex à fond 250 ml
Thermomètre -10°C , 110°C

Moyen de chauffage
Chronomètre

Pince en bois
1 assiette

Démarche pédagogique :

I – Que se passe-t-il quand on fait chauffer de l'eau ?

Recueillir dans les réponses des élèves des termes à exploiter tels :

- Élévation de température
- Ébullition
- Vapeur
- Bulles
-

L'eau devient de plus en plus chaude, finit par entrer en ébullition et à partir de cet instant, son volume diminue de plus en plus.

II – Quelle est la température la plus élevée que peut atteindre de l'eau que l'on chauffe dans un récipient ouvert à l'air ?

➤ *Recherche du protocole expérimental :*

- Matériel nécessaire et son utilisation
- Les données à recueillir
- Comment les présenter ?

➤ *Mise en œuvre de l'expérience :*

- On met 100 cm³ d'eau distillée dans un ballon. Quelle est sa température ?

Il s'agit de s'assurer que l'élève peut se servir correctement d'un thermomètre avant de rappeler, le cas échéant, les conditions d'utilisation de l'instrument.

- On chauffe le récipient dans l'eau duquel plonge, sans toucher le fond, le réservoir d'un thermomètre gradué de -10°C à 110°C .

Du début à la fin du chauffage :

- surveiller la formation et le mouvement des bulles qui s'y forment
- relever la température toutes les minutes
- présenter les résultats dans un tableau réunissant tous les renseignements mentionnés ci-dessous

Durée du chauffage	Température de l'eau	Présence, lieu de naissance et mouvement des bulles. Atteignent-elles la surface ?
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
.		
.		
.		

➤ **Exploitation des données :**

- A quelle température l'eau a-t-elle commencé à bouillir ?
- Quelle est, à cet instant, la température au dessus de la surface libre du liquide ? (température de la vapeur à l'intérieur du récipient)

L'eau commence à bouillir à 100°C .

- Laisser bouillir l'eau pendant encore environ 10 minutes en continuant à suivre l'évolution de sa température
- Quelles remarques peut-on faire :
 - sur sa température ?
 - sur la quantité d'eau du récipient ?

Pendant toute la durée de l'ébullition le volume de l'eau diminue mais sa température reste constante et égale à 100°C .

100°C est la température d'ébullition de l'eau .

III - Qu'est devenue l'eau qui a disparu ?

➤ **Etude expérimentale :**

Placer un couvercle, une soucoupe ou une assiette froide à 10 cm environ de l'ouverture du récipient .

Quelle est l'origine de la buée formée ?

Sous quelle forme l'eau disparaît-elle pendant l'ébullition ?

Que voit-on s'échapper du récipient ?

Pendant l'ébullition l'eau s'échappe du récipient sous forme de *vapeur* invisible . La *buée* provient de la condensation de cette vapeur . On voit s'échapper du récipient un *brouillard* formé de fines gouttelettes d'eau .

* Bien établir la distinction entre les mots *vapeur*, *brouillard* et *buée* .

➤ **Pendant le chauffage, on a pu observer , à différents moments, des bulles se former au sein du liquide, sont-elles de même nature ?**

- Les premières bulles viennent crever à la surface bien avant que la température d'ébullition ne soit atteinte : ce sont des bulles d'air dissous dans l'eau . (voir la respiration des poissons)

- **Quand l'eau est très chaude, des grosses bulles se forment à partir du fond du récipient, diminuent de volume pendant leur ascension dans l'eau et disparaissent avant d'atteindre la surface . Ce sont des bulles de vapeur d'eau qui, en traversant de l'eau plus froide car non directement chauffée, se condensent avant d'atteindre la surface libre du liquide.**

Quand toute la masse du liquide atteint la température de 100°C, ces bulles qui sortent du sein du liquide peuvent crever à la surface . On dit que l'eau bout .

IV – A quoi sert la chaleur fournie pendant les différentes étapes du chauffage ?

- *Avant que la température d'ébullition de l'eau ne soit atteinte,*
 - la quantité d'eau chauffée varie-t-elle ?
 - et la température de l'eau ?
- *Quand la température d'ébullition est atteinte et après 10 minutes de chauffage supplémentaire,*
 - la quantité d'eau du récipient a-t-elle varié ? dans quel sens ?
 - et la température de l'eau ?

Conclure en précisant dans chaque cas à quoi a servi la chaleur fournie .

Au début du chauffage, la chaleur fournie sert principalement à élever la température de l'eau jusqu'à 100°C .

Quand la température d'ébullition est atteinte, toute la chaleur fournie sert à transformer l'eau liquide en vapeur d'eau .