

Ébullition d'un liquide

➤ **Problématique : Comment cuire des aliments avec le moins d'énergie possible ?**

Questions préliminaires

De quoi dépend la vitesse de cuisson des aliments ?

.....

La température est-elle supérieure quand l'eau bout plus fortement ?

.....

Quelles expériences peut-on faire pour répondre à cette dernière question ?

.....

I Mesure de la température de l'ébullition de l'eau pure

A. Feuille activité

On peut mesurer la température avec un thermomètre comprenant un liquide qui se dilate sous l'effet de la température ou **une sonde** électronique.

☺ L'unité courante est le **degré Celsius (°C)**. Mais l'unité internationale est le Kelvin (K). Par exemple, on peut régler sur un appareil photographique la température de la source lumineuse en K pour respecter les couleurs de la photographie.

B. Observation lors de l'ébullition

- Lorsqu'on chauffe de l'eau liquide, de petites bulles apparaissent au départ. De quoi sont faites ces bulles ?

.....

- Ensuite de grosses bulles de gaz apparaissent durant toute la durée du chauffage de l'eau dans le récipient. Ces bulles se forment dans tout le volume de liquide chauffé. De quoi sont faites ces bulles ?

.....

Pourquoi ce ne sont probablement pas des bulles d'air ?

.....

Ce phénomène s'appelle **l'ébullition** de l'eau. L'eau se vaporise sous l'effet du chauffage. C'est un cas particulier de la **vaporisation**. Elle est rapide et **forcée**.

Conclusion

On constate que lorsque l'eau pure bout la température **reste stable à 100°C**.
Il y a un palier de température (la température reste stable)

II Étude de l'ébullition d'autres liquides : l'eau salée ou de l'éthanol

a. Document n°2

– L'eau salée est un **mélange homogène** : Qu'observe-t-on ?

.....

.....

b. Document n°3

– L'éthanol est un **corps pur** : Qu'observe-t-on ?

.....

.....

c. Conclusion

Pour un **corps pur** un changement d'état se fait à **température**

Dans le cas d'un **mélange homogène** il n'y a pas de palier de température et la température d'ébullition est

III Influence de la pression

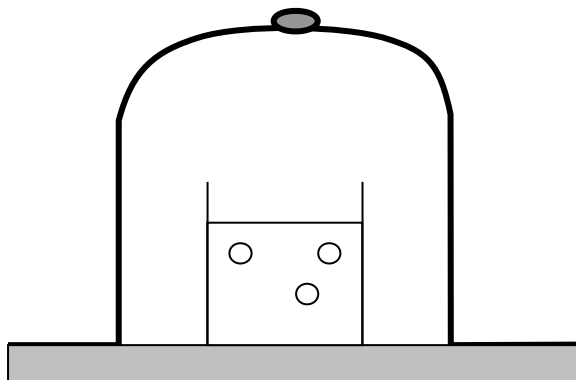
Expérience au bureau : Un changement de pression modifie la température d'ébullition de l'eau. De l'eau tiède peut ainsi bouillir sous une faible pression dans **la cloche à vide** (document n°01).

=> [Film 01](#)

Ainsi pour **une pression donnée**, il y a pour un **corps pur** une température d'ébullition donnée.

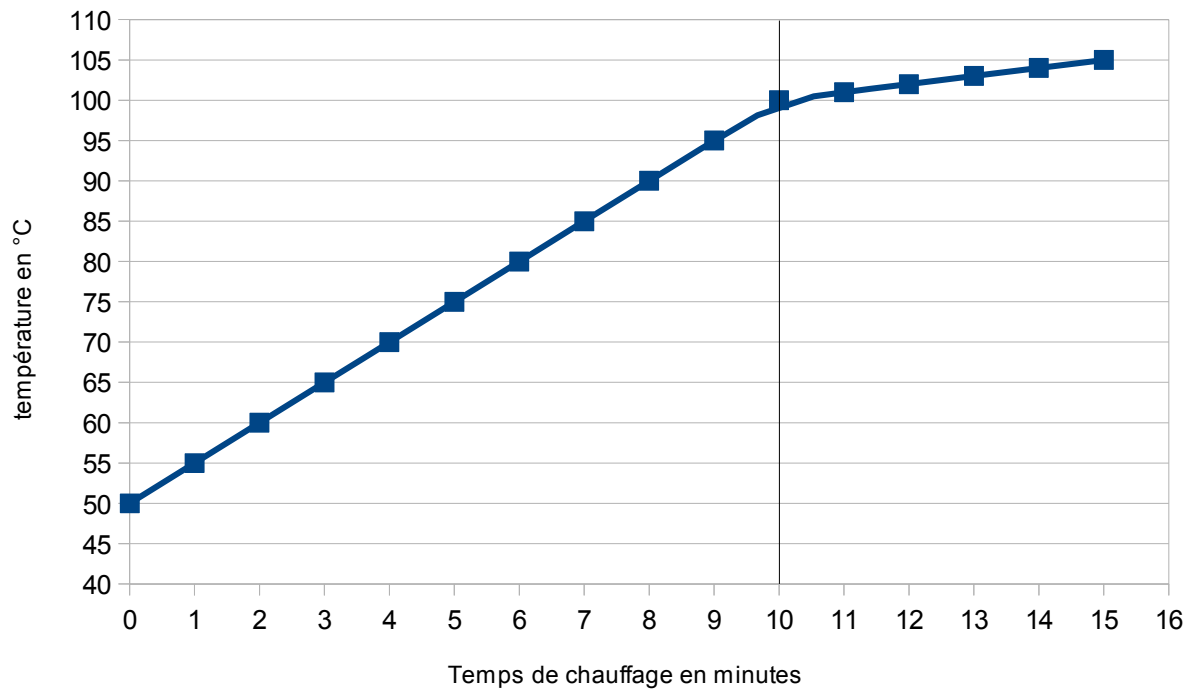
L'eau **bout à température de 100°C** mais seulement avec la **pression qui est celle au bord de la mer**

Cette température d'ébullition varie avec la pression. Elle est généralement donnée pour la pression atmosphérique au niveau de la mer.



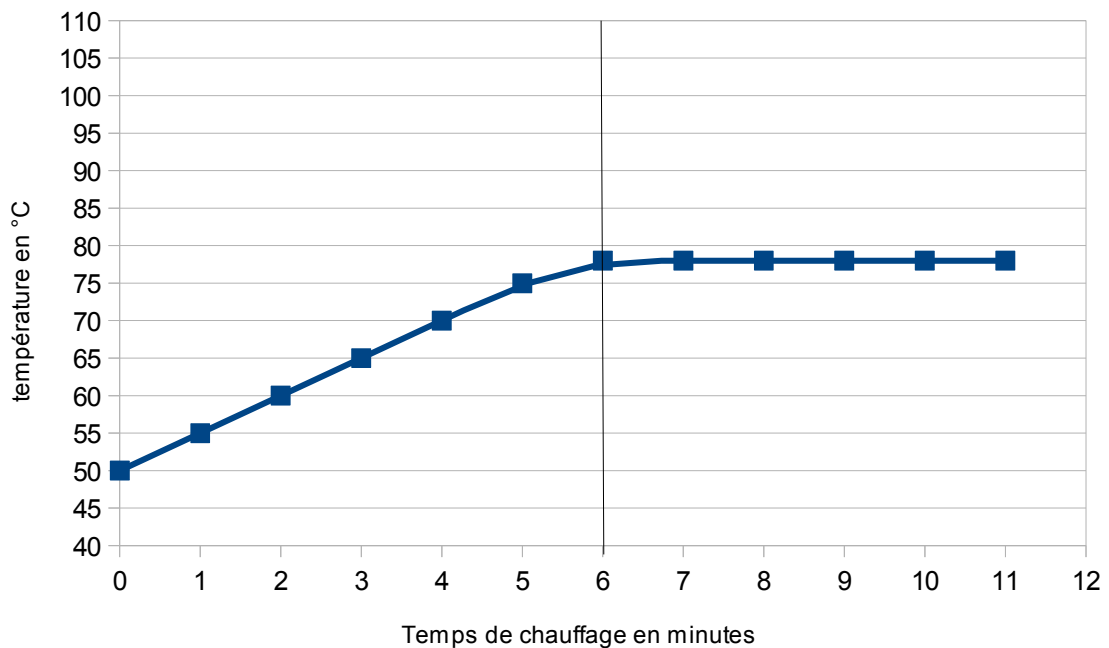
Document n°2

Température au cours de l'ébullition de l'eau salée
Pression au niveau de la mer

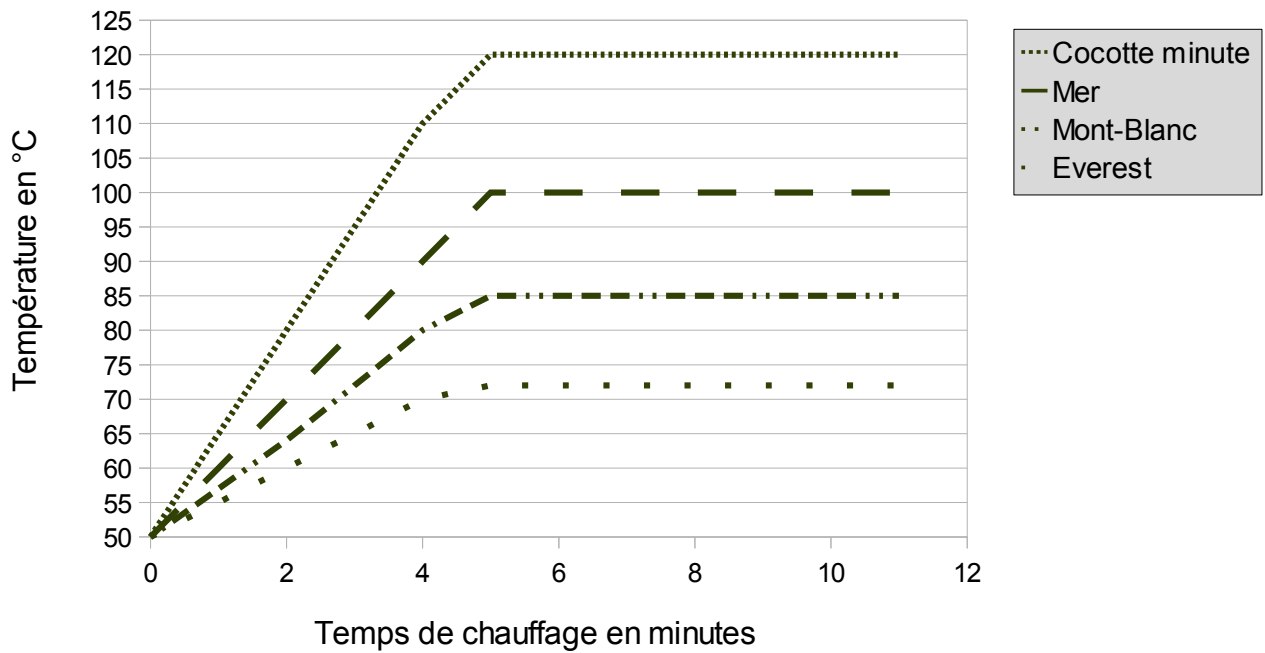


Document n°3

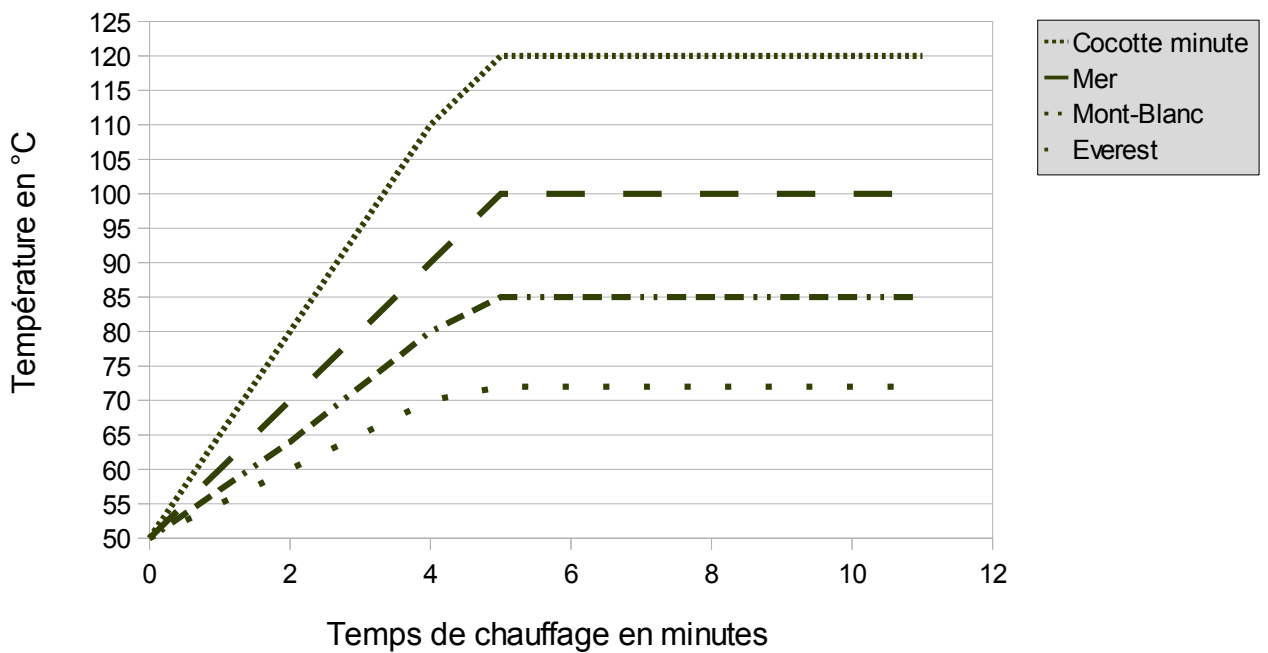
Température au cours de l'ébullition de l'éthanol (pur)
Pression au niveau de la mer



Influence de la pression sur la température d'ébullition de l'eau



Influence de la pression sur la température d'ébullition de l'eau



IV Conséquences

- Dans une cocotte minute la température d'ébullition est de 120°C car la pression est que celle du niveau de la mer. La cuisson est plus car la est plus
- Pour déshydrater les aliments on peut utiliser cette propriété pour extraire l'eau dans les aliments sans les chauffer. C'est la lyophilisation. On place des aliments (congelés) dans des cuves et on fait un L'eau est extraite sous un état.....
- L'eau dans l'espace ne peut pas exister sous une forme quand la pression est Ainsi une comète est à sa surface soit dans un état soit dans un état

Application dans la vie courante

Le saviez-vous ?

Lorsque l'eau frémit, elle ne deviendra pas plus chaude. Chacun a appris que l'eau du robinet chauffée dans une casserole bout à 100°C. La chaleur excite les molécules jusqu'au moment où elles perdent contact entre-elles: une bonne partie de l'eau passe alors de l'état liquide à celui de vapeur, et les grosses bulles qui se forment s'échappent en surface avec agitation. Ce changement d'état demande de l'énergie: lorsque l'eau est sur le point de frémir dans la casserole, elle ne deviendra pas plus chaude en bouillonnant; **toute l'énergie supplémentaire qu'on lui fournit ne sert qu'à la vaporiser**. On aura compris qu'on ne gagne pas de temps à cuire ses aliments à gros bouillon. En réduisant le feu ou la puissance de la plaque **juste avant que l'eau s'agite**, on économise de l'énergie avec sa cuisinière bien sûr, mais aussi parce qu'on évite de devoir évacuer la vapeur en faisant tourner à fond la hotte d'aspiration.

On a l'habitude de cuire les pâtes dans une grande casserole avec beaucoup d'eau, et sans couvercle pour éviter les débordements. Or, on peut faire autrement pour éviter de gaspiller de l'énergie. Il est possible de cuire les pâtes dans seulement 1,5 à 2 litres d'eau, en évitant que la cuisson s'emballe dans un gros bouillonnement. Si on reste **sous le point d'ébullition**, on arrive même à utiliser un couvercle - ce qui réduit encore le gaspillage d'énergie. Il faut par contre remuer les pâtes de temps en temps en s'assurant, avec une spatule, qu'elles n'adhèrent pas au fond de la casserole. Il y a même des recettes de pâtes courtes (penne, macaroni, farfalle) pour lesquelles on utilise si peu d'eau qu'on ne jette rien après la cuisson, comme pour le risotto. Tout l'amidon est alors dans la casserole et peut participer à l'onctuosité de la sauce. Cuire des pâtes avec une casserole normale plutôt qu'avec un modèle haut diminue aussi les pertes d'énergie. En effet, la surface métallique de la casserole agit comme un radiateur qui dissipe la chaleur.

