

Activité expérimentale



Fig. 1 Ébullition de l'eau à la pression environnante



Fig. 2 Ébullition de l'eau sous pression réduite

Expérimente

- Dans un bécher de 100 mL, introduis environ 50 mL d'eau pure. Utilise un bec électrique pour chauffer l'eau dans le bécher et relève la température lorsque l'eau bout (Fig. 1).
- Sous une cloche à vide, place avec précautions le bécher précédent.
- En actionnant la pompe à vide, retire une partie de l'air présent dans la cloche. Relève la température de l'eau lorsque celle-ci recommence à bouillir (Fig. 2).

Fais attention !

Après avoir fait chauffer l'eau, le bécher est très chaud. Il faut le manipuler avec une pince en bois.

Observe

1. Quelle est la température d'ébullition lorsque le bécher est à la pression environnante ?

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

2. Quelle est la température d'ébullition après avoir retiré de l'air sous la cloche ?

La température d'ébullition de l'eau égale à 78,4 °C après avoir retiré de l'air sous la cloche.

Interprète

3. Comment a varié la pression en retirant de l'air sous la cloche ?

En retirant de l'air sous la cloche, la pression de l'air dans la cloche a diminué.

4. De quel paramètre dépend la température d'ébullition de l'eau ?

La température d'ébullition de l'eau dépend de la pression de l'air ambiant.

Rédige ta conclusion

À la pression ordinaire, la température d'ébullition de l'eau est proche de 100 °C. En retirant de l'air de la cloche à vide, la pression de l'air à l'intérieur de la cloche diminue. À une pression inférieure à la pression ordinaire, la température d'ébullition de l'eau est inférieure à 100 °C.

La température d'ébullition de l'eau n'a pas toujours la même valeur, elle diminue quand la pression diminue.

L'essentiel à compléter

Essentiel corrigé à télécharger sur www.bordas-regaud-vento.fr

- Retirer de l'air d'un récipient fermé permet de diminuer la pression à l'intérieur.
- La température d'ébullition de l'eau dépend de la pression.
- Lorsque la pression est égale à la pression environnante, la température d'ébullition de l'eau a une valeur voisine de 100 °C.
- Lorsque la pression diminue, la température d'ébullition de l'eau diminue.

As-tu compris l'essentiel ?

1 Fais le bon choix

Coche la réponse correcte.

a. La température d'ébullition de l'eau dépend :

- de la température de l'air
- de la pression de l'air
- du degré d'humidité de l'air

b. Pour une pression supérieure à la pression environnante, la température d'ébullition de l'eau est :

- inférieure à 100 °C
- égale à 100 °C
- supérieure à 100 °C

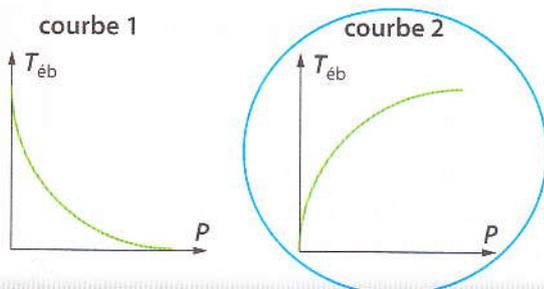
c. Pascal relève la température d'ébullition de l'eau. Il trouve 68 °C. La pression est :

- inférieure à la pression environnante
- supérieure à la pression environnante
- égale à la pression environnante

2 Entoure

Une seule des deux courbes suivantes représentant la température d'ébullition de l'eau $T_{\text{éb}}$ en fonction de la pression P est cohérente.

Entoure-la.



3 Vrai ou faux ?

Coche la réponse correcte et corrige les phrases fausses.

a. La température d'ébullition relevée de l'eau est égale à 120 °C. La pression est égale à la pression environnante.

- Vrai
- Faux

La pression est supérieure à la pression environnante.

b. Sous une cloche à vide de laquelle de l'air a été retiré, une mesure de température d'ébullition de l'eau peut être égale à 70 °C.

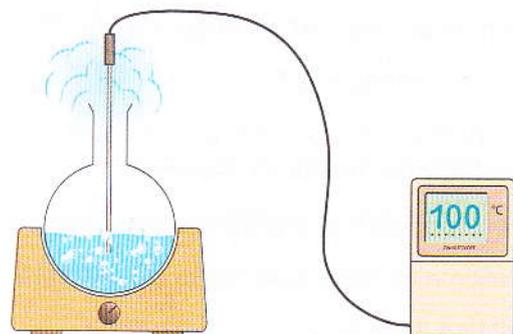
- Vrai
- Faux

c. En aspirant l'air contenu dans une cloche à vide, la pression à l'intérieur diminue.

- Vrai
- Faux

4 Complète le schéma

Indique la valeur manquante sur le thermomètre.



5 Des pâtes au sommet !

D4 Tirer des conclusions I F S TB

Claire, en expédition vers le sommet du Mont-Blanc (4 810 m), décide de se faire cuire des pâtes. Elle les plonge dans l'eau bouillante. Au bout de la durée de cuisson indiquée sur le paquet, les pâtes ne sont pas encore cuites.



a. En haute altitude, la durée de cuisson est-elle plus grande ou plus petite qu'à basse altitude ?

La durée de cuisson est plus grande puisque les pâtes ne sont pas cuites après la durée indiquée.

b. Compare alors la température d'ébullition de l'eau en plaine et en altitude.

En plaine, la température d'ébullition de l'eau est voisine de 100 °C, alors qu'en altitude elle est inférieure à 100 °C.

c. Déduis-en comment varie la pression quand l'altitude augmente.

Quand l'altitude augmente, la pression diminue.

6 Sources chaudes

D4 Argumenter I F S TB

Dans les profondeurs de certains océans, il existe des sources chaudes où l'eau sort à une température de plus de 300 °C. Ces sources ne rejettent pas de vapeur d'eau.

a. La température d'ébullition de l'eau à ces profondeurs est-elle supérieure ou inférieure à 100 °C ? Justifie ta réponse.

L'eau étant liquide à 300 °C, la température d'ébullition de l'eau est supérieure à 100 °C, donc bien supérieure à 100 °C.

b. Compare la pression à ces profondeurs à la pression atmosphérique. Justifie ta réponse.

À ces profondeurs, la pression est supérieure à la pression atmosphérique car la température d'ébullition augmente.

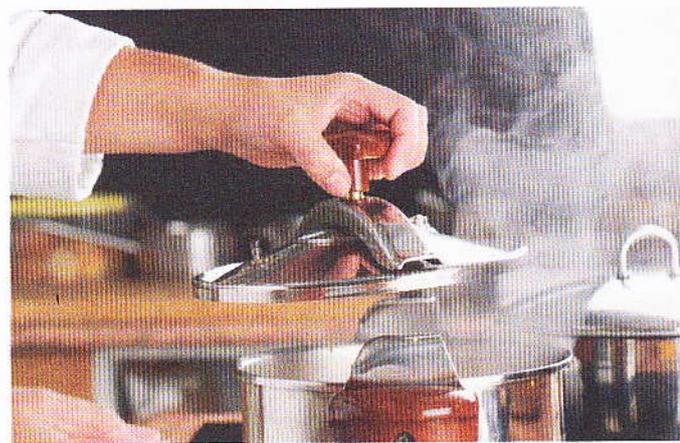
c. Comment varie la pression quand la profondeur augmente ?

La pression augmente quand la profondeur augmente.

7 Cocotte-minute

D4 Argumenter I F S TB

Dans un autocuiseur (ou cocotte-minute) fermé, la vapeur produite par l'ébullition de l'eau fait augmenter la pression à l'intérieur.



a. La température d'ébullition de l'eau dans l'autocuiseur est-elle supérieure ou inférieure à 100 °C ?

La pression étant plus grande que la pression atmosphérique environnante, la température d'ébullition de l'eau est supérieure à 100 °C.

b. Explique pourquoi les aliments cuisent plus vite dans un autocuiseur que dans l'eau bouillante d'une casserole à l'air libre.

Les aliments cuisent plus vite car la pression étant plus élevée, la température d'ébullition aussi. L'eau est alors plus chaude, donc le temps de cuisson diminue.

8 Incertitude

D4 Interpréter des résultats expérimentaux I F S TB

Karim utilise un thermomètre à alcool pour mesurer la température d'ébullition de l'eau dans une cloche à vide.

a. Quelle est la température T lue par Karim ?

Karim lit une température $T = 66$ °C.

b. En relevant la température sur un thermomètre, il est probable de faire une erreur d'une demi-graduation dans un sens ou dans l'autre.



Donne un encadrement de la température de l'eau mesurée par Karim en tenant compte de cette possible erreur de lecture.

Chaque graduation représente 2 °C. Karim a pu surévaluer ou sous-évaluer sa mesure de 1 °C :
 $65\text{ °C} \leq T \leq 67\text{ °C}$

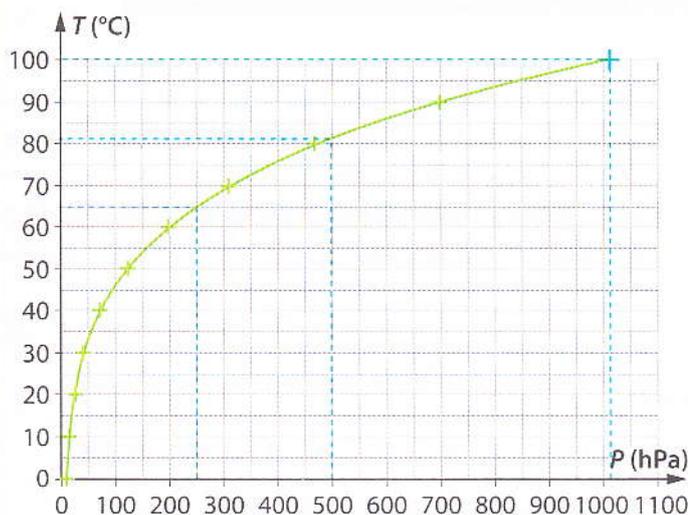
c. Karim a-t-il actionné la pompe à vide avant de faire sa mesure ? Justifie ta réponse.

La pompe à vide a été actionnée car la température d'ébullition de l'eau mesurée est inférieure à 100 °C.

9 Lecture d'un graphe

D4 Interpréter des résultats expérimentaux OI OF OS OTB

Le graphe suivant représente la température d'ébullition de l'eau en °C en fonction de la pression en hPa (hectopascals).



a. Marque par une croix rouge le point de la courbe correspondant à la température d'ébullition de l'eau à la pression ordinaire.

b. Quelle est la température d'ébullition de l'eau lorsque la pression est égale à 250 hPa ?

La température d'ébullition de l'eau est égale à 65 °C.

c. Quelle est la température d'ébullition de l'eau lorsque la pression est égale à 500 hPa ?

La pression est égale à 81 °C.

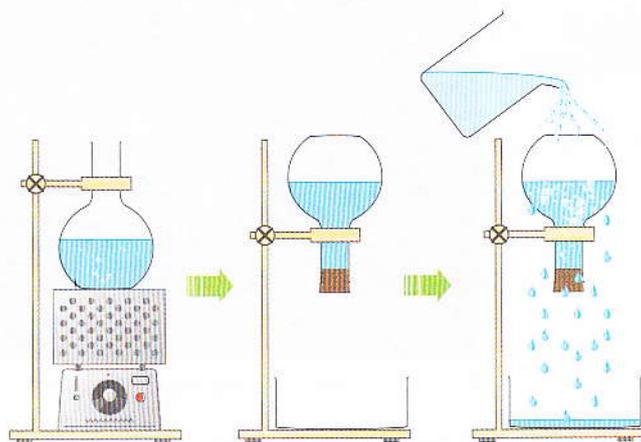
d. La température d'ébullition de l'eau est-elle proportionnelle à la pression ?

La température d'ébullition n'est pas proportionnelle à la pression. En doublant la valeur de la pression, la température d'ébullition n'est pas doublée.

10 Bouillant de Franklin

D4 Interpréter des résultats expérimentaux OI OF OS OTB

Pierre fait l'expérience dite du « bouillant de Franklin ». Il fait bouillir de l'eau dans un ballon ouvert. La vapeur d'eau dégagée prend la place de l'air contenu dans le ballon. La température de l'eau est égale à 100 °C. Pierre arrête le bec électrique, l'ébullition s'arrête alors et il bouche le ballon. Il le retourne et le fixe à une potence au-dessus d'un cristalliseur. Il arrose le ballon d'eau froide. L'eau se remet à bouillir.



a. Juste avant que Pierre ne retourne le ballon, la température de l'eau est-elle supérieure, égale ou inférieure à 100 °C ? Justifie.

La température de l'eau est inférieure à 100 °C car elle ne bout plus.

b. Après avoir versé l'eau froide sur le ballon, l'eau bout-elle à une température égale, supérieure ou inférieure à 100 °C ? Justifie.

La température d'ébullition est inférieure à 100 °C car l'eau a refroidi le contenu du ballon.

c. Quel a été l'effet sur la pression à l'intérieur du ballon de l'eau froide versée ? Justifie.

Puisque l'eau bout à une température inférieure à 100 °C, cela signifie que la pression dans le ballon a diminué.

d. Explique en détail l'effet de l'eau froide versée sur la pression dans le ballon.

Sous l'effet du refroidissement, la vapeur d'eau contenue dans le ballon s'est liquéfiée. L'eau liquéfiée ne fait plus partie du gaz au-dessus de l'eau dans le ballon. Comme une partie du gaz a été retirée, la pression a diminué.