

Comment évolue la température durant l'ébullition d'un liquide ? Peut-on en déduire si le corps est pur ?

PC - Niveau 5^e - T.P. 13 - L'eau dans notre environnement - Changements d'état (2)

Nom :	Prénom :	Classe : 5e
-------	----------	-------------

Compétences mises en œuvre et évaluées (A – B – C)

Travailler avec soin, respecter un protocole	Mesurer une température	Compléter une feuille de calcul Excel	
Construire un graphique avec Excel	Lire un graphique et interpréter	Interpréter des observations	

Nous désirons savoir.

- Comment évolue la température de l'eau lorsqu'elle passe de l'état liquide à l'état gazeux ?
- Ce phénomène permet-il de distinguer un corps pur d'un mélange ?
- La pression influence-t-elle la température d'ébullition d'un liquide ?

Attention pour expérimenter porter une blouse.

I. Ébullition de l'eau à la pression atmosphérique (la pression de l'air qui nous entoure)

A. Protocole expérimental

• Matériel à disposition.

Un agitateur magnétique chauffant avec potence, un ballon à fond plat de 250 mL, un thermomètre à alcool, un chronomètre, un flacon contenant un des deux liquides à étudier (eau ou eau très salée). Le liquide a été tiédi pour accélérer les mesures.

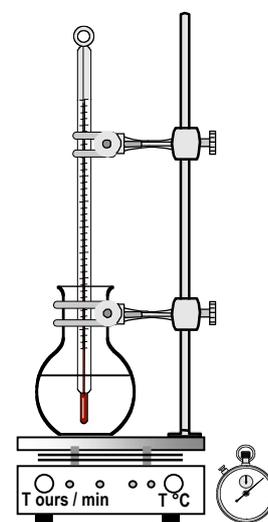
Un ordinateur avec le logiciel Excel et la feuille de calcul « 13TPEbullExcel » située sur le bureau.

• Mode opératoire et mesures

- Remplir aux 2/3 le ballon à fond plat avec le liquide placé sur la table (eau ou eau salée). Placer le turbulent.
- Placer le ballon sur l'agitateur magnétique à l'aide de la pince.
- Introduire le thermomètre à alcool pour que le réservoir plonge dans l'eau du ballon sans toucher le fond.
- *Un élève du binôme sera en charge de la saisie sur le tableau et du chronomètre : il déclenchera le chronomètre et annoncera **ATTENTION TOP** pour chaque lecture,*
- *L'autre élève sera en charge de la lecture de la température sur le thermomètre, il vérifiera aussi le travail de son partenaire.*
- Mettre en route l'agitation (*bouton de gauche*). Prendre la température du liquide au temps zéro.
- Déclencher le chronomètre lorsque vous mettez en route le chauffage (*bouton de droite*).
- Prendre la température du liquide toutes les minutes en notant les moments où se dégagent de fines bulles puis de grosses bulles.
- Reporter au fur et à mesure, les températures lues et l'état de l'eau sur le tableau de mesure ci-dessous.
- Arrêter les mesures lorsque le temps maximum est écoulé. Éteindre alors le chronomètre et le chauffage.
- Attendre le passage du professeur qui démontera le montage.

►► Compléter les légendes du schéma du montage ci-dessus, avec les mots qui figurent sur la liste de matériel à disposition.

►► Compléter les tableaux de mesures qui figurent sur la page 2, en indiquant les températures lues et en notant par B l'apparition des premières petites bulles et par E l'apparition des grosses bulles.



NOM DU LIQUIDE ÉTUDIÉ :																			<i>En rouge sur le graphique</i>		
Temps t (en min)	0'	1'	2'	3'	4'	5'	6'	7'	8'	9'	10'	11'	12'	13'	14'	15'	16'	17'	18'	19'	20'
Température en °C																					
Observations																					

►► À la fin de la séance, compléter le tableau ci-dessous en recopiant les mesures réalisées avec l'autre liquide (mise en commun des résultats obtenus par les binômes de la classe disponible sur le site).

Tableau de mise en commun des résultats obtenus pour l'autre liquide

NOM DU LIQUIDE ÉTUDIÉ :																			<i>En bleu sur le graphique</i>		
Temps t (en min)	0'	1'	2'	3'	4'	5'	6'	7'	8'	9'	10'	11'	12'	13'	14'	15'	16'	17'	18'	19'	20'
Température en °C																					
Observations																					

B. • Exploitation graphique des résultats

On utilisera un tableur Excel pour construire le graphe de l'évolution des températures en fonction du temps.

Suivre le protocole avec soin.

- Ouvrir la feuille de calcul « Ebull-5x-Gx » est située sur le bureau (x correspond à votre classe et votre groupe).
- Compléter le tableau de résultat. **ATTENTION. Saisir les valeurs de température sans écrire l'unité.**
- Sélectionner toutes les cellules du tableau.
- Cliquer sur l'icône « Assistant Graphique » ou aller dans le Menu « Insertion ► Graphique ». une fenêtre s'ouvre.
 - Choisir « Nuages de points (reliés par une courbe lissée)
 - Cliquer « suivant » deux fois de suite.
 - Onglet Titres : saisir le titre du graphique (*en ajoutant vos noms entre parenthèses*) et les titres des axes X et Y (*grandeur mesurée et unité*).
 - Onglet Quadrillage : choisir « quadrillage principal » et « quadrillage secondaire » pour les axes X et Y.
 - Onglet Légende : désélectionner « Afficher la légende ».
 - Cliquer sur « suivant » puis « fin ». Le graphique s'affiche sur la feuille de calcul.
 - Sélectionner uniquement le graphique et demander « Fichier ► Aperçu avant impression » pour vérifier que le graphique tient dans une seule page.
 - Appeler le professeur pour vérification. Avec son accord, demander « Fichier ► Imprimer ». Imprimer le nombre d'exemplaires que le professeur vous indique.
 - Joindre le graphique à la fiche T.P.

C. Interprétation des exploitations graphiques et des résultats mis en commun

►► Si on ne possède pas d'agitateur, on ajoute de petits morceaux de pierre ponce lavée dans l'eau. Pourquoi ?

.....

.....

.....

►► Pour les liquides étudiés, observe-t-on un palier de température ? Compléter le tableau ci-dessous.

Liquides	Présence d'un palier	Température du palier	Température d'ébullition
Eau			
Eau salée			

▶▶ À quel moment correspond le dégagement de fines bulles ?

▶▶ À quel moment correspond le dégagement de grosses bulles ?

▶▶ Pendant l'ébullition, un brouillard est visible au-dessus du ballon. Est-ce de la vapeur d'eau ? Argumenter.

▶▶ L'étude de l'évolution de la température d'ébullition d'un liquide permet-elle de savoir si ce liquide est un corps pur ? Argumenter.

▶▶ Compléter le texte à trou en couleur

L'eau s'échauffe : des bulles d'air _____ dans l'eau se dégagent vers ___ °C.

Puis des bulles plus grosses constituées de _____ et prenant naissance au sein du liquide apparaissent : _____ commence.

À la pression atmosphérique normale, toute l'eau bout à _____ °C.

L'eau passe, par _____, de l'état _____ à l'état _____.

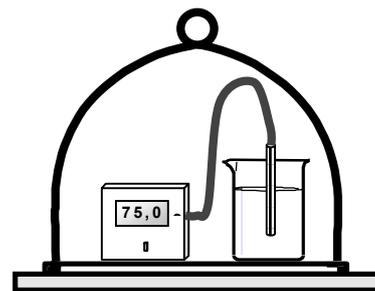
La température _____ durant toute l'ébullition.

II. Faisons varier la pression (expériences au bureau et exercices à la maison)

A. Première expérience

- Remplir à moitié un bécher de 250 mL d'eau à une température d'environ 80°C.
- Placer le bécher sous la cloche à vide avec une sonde de température.
- Aspirer l'air de la cloche pour diminuer la pression.

►► Que fait l'eau lorsque la pression diminue. Noter les températures T_0 au début puis T_1 en cours de l'expérience.

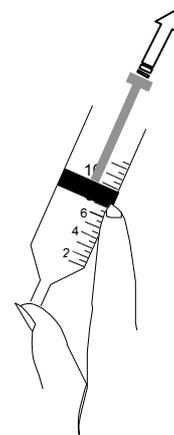


$T_0 =$	$P_0 =$
$T_1 =$	$P_1 =$

B. Deuxième expérience

- Remplir la seringue d'eau tiède (environ 40°C). Fermer l'extrémité de la seringue avec le pouce d'une main.
- Tirez doucement le piston avec l'autre main.

►► Que fait la pression dans la seringue lorsque je tire sur le piston ? Qu'observe-t-on à un certain moment ?



C. Conclusion

►► Compléter le texte à trou en couleur

La température d'ébullition de l'eau dépend de la _____.

En _____ la pression, la température d'ébullition de l'eau est inférieure à _____°C et inversement. En augmentant la pression, la température d'ébullition sera _____ à 100°C.

D. Exercices d'application (à résoudre à la maison)

1. Exercice

- Au fond des océans, la pression augmente fortement. Par exemple, à 3000 m sous la mer, elle atteint 300 atmosphères.

Source image - <http://www.planete-energies.com/FrontOffice/Players/PopupPlayerImage.aspx?contentId=0373e033-a4f8-4626-9d29-13ad59e30c51&pageFrom=Dossier>

►► Pourquoi des sources d'eau très chaude (plus de 300°C) peuvent-elles exister sans que l'eau ne se transforme en vapeur, au fond des océans.



2. Exercice

►► Pourquoi les légumes cuits dans l'eau, cuisent-ils deux à trois fois plus vite dans un autocuiseur que dans une casserole contenant de l'eau en ébullition ?

.....

.....

.....

3. Exercice

• En haut du Mont Blanc, l'eau bout à 85°C et plus haut, au sommet de l'Everest, l'eau bout à 72°C.

►► Comment expliquez-vous ce phénomène ?

.....

.....

.....