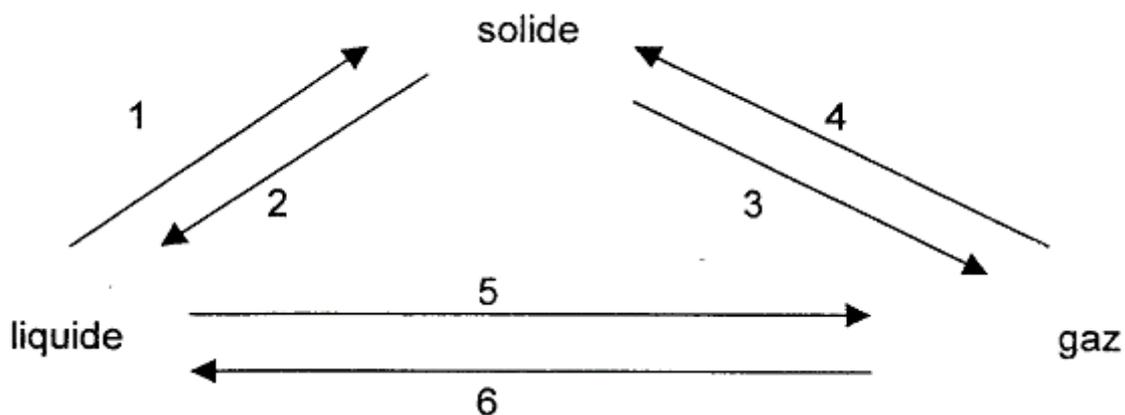


**Exercice 1 :** D'après épreuves BAC Pondichéry 2003 et France 2004**Document 1 :**

Dans la cuisine, l'eau est présente sous ses trois états physiques : des glaçons dans le congélateur, de l'eau dans l'évier, et la vapeur d'eau invisible qui s'échappe par la soupape de la cocotte-minute.

*Extrait de livre 1L Bordas*

- 1-1) Quels sont les trois états physiques de la matière ?  
 1-2) Dans le document 1, comment nomme-t-on la molécule H<sub>2</sub>O pour chacun des états ?  
 2-1) Attribuer à chaque numéro (*document 2*), le nom du changement d'état physique.  
 2-2) La vaporisation est l'un de ses changements d'état. Elle peut prendre plusieurs formes dont l'évaporation et l'ébullition. Distinguer ces deux termes.

**Exercice 2 :** D'après épreuve bac Pondichéry 2004**Document 2 : Une crème glacée instantanée**

Mon ami Peter Barham, a inventé un moyen idéal pour préparer une crème glacée ou un sorbet. Idéal parce que, par son procédé, les cristaux de glace sont minuscules, comme on le souhaite, et parce que la préparation est d'une immense légèreté, en raison des innombrables bulles d'air qui y sont introduites. Enfin la préparation se fait sur la table, devant les convives, en quelques secondes. Quelle est cette merveilleuse contribution à la gastronomie ?

Peter Barham propose de délaissier la classique et désuète sorbetière pour l'air liquide. Ce liquide transparent, présent dans tous les laboratoires de chimie et de physique, n'est autre que de l'air qui a été refroidi jusqu'à -183 degrés. Je ne vous le fais pas dire : il est très froid.

Quand on le verse (lentement) dans une préparation pour crème glacée ou pour sorbet, il se vaporise immédiatement, absorbant la chaleur de la préparation qu'il congèle instantanément. Saisie par le froid, la préparation se peuple de minuscules cristaux de glace, tandis que l'air liquide, de liquide passe à l'état gazeux.. Les bulles d'air sont piégées dans la glace ou le sorbet.

Le tout se fait dans un formidable nuage de fumée blanche, le même qui est utilisé pour le tournage des films, quand le réalisateur a demandé un brouillard. Spectacle garanti !

D 'après « Les secrets de la casserole » Hervé THIS éditions BELIN

**Question 1 :** *Saisir des informations , restituer ses connaissances*

1-1) Quels sont les avantages de la méthode décrite dans le document 2 par rapport à la sorbetière ?

1-2) Nommer le changement d'état qui a permis de passer de l'air à température ambiante à l'air à  $-183^{\circ}\text{C}$ .

**Question 2 :** *Raisonnement et Saisir des informations*

Lorsque l'on met de l'alcool sur la peau (avant une piqûre par exemple), celui-ci se vaporise rapidement et on a une sensation de « froid » sur la peau.

2-1) Traduire la sensation de « froid » sur la peau en terme de transfert d'énergie entre la peau et l'alcool.

2-2) Reprendre la phrase du texte qui correspond au même phénomène, puis préciser entre quels corps a lieu le transfert d'énergie.

**Question 3 :** *Restituer ses connaissances*

3-1) Comment se nomme le changement d'état traduisant le passage de l'état solide à l'état gazeux ?

3-2) Ce changement d'état est utilisé dans une technique de conservation des aliments. Laquelle ?

3-3) Donner un exemple courant d'aliment obtenu par cette technique.

**Exercice 3 :** *D'après épreuve BAC Réunion 2005*

**Document 1 : Définition de la lyophilisation**

La lyophilisation, ou séchage à froid, est un procédé qui permet de retirer l'eau contenue dans un aliment ou un produit afin de le rendre stable à la température ambiante et ainsi faciliter sa conservation.

La lyophilisation utilise un principe physique fort simple : c'est le passage d'un élément de l'état solide à l'état gazeux directement sans passer par l'état liquide. Dans le cas de l'eau que l'on veut retirer des aliments, l'opération de lyophilisation consiste à :

1. Congeler les aliments pour que l'eau qu'ils contiennent soit sous forme de glace.
2. Ensuite, sous l'effet du vide, sublimer la glace directement en vapeur d'eau.
3. Récupérer cette vapeur d'eau.

Une fois que toute la glace est sublimée, les aliments sont séchés à froid et on peut les retirer de l'appareil.

*Extrait de [www.lyo-san.com](http://www.lyo-san.com)*

**Document 2 : Applications de la lyophilisation**

a) Intérêts de la lyophilisation

Conserver un produit qui peut être fragile (thermosensible).

Gain de poids et de volume.

La qualité organoleptique est supérieure à celle d'un produit déshydraté classiquement.

Goût proche des produits frais, peu de perte d'arôme.

Les produits sont de bonne qualité nutritionnelle : pour les protéines les pertes sont inférieures à 5 % ; pour la vitamine C, elles sont de l'ordre de 10 %.

Cette méthode permet de concentrer.

b) Inconvénients

Le coût est élevé.

Le produit obtenu est fragile (résistance mécanique faible).

Il est sensible à l'oxydation.

Il y a une perte de couleur.

*Extrait de [www.ensaia.inpl-nancy.fr](http://www.ensaia.inpl-nancy.fr)*

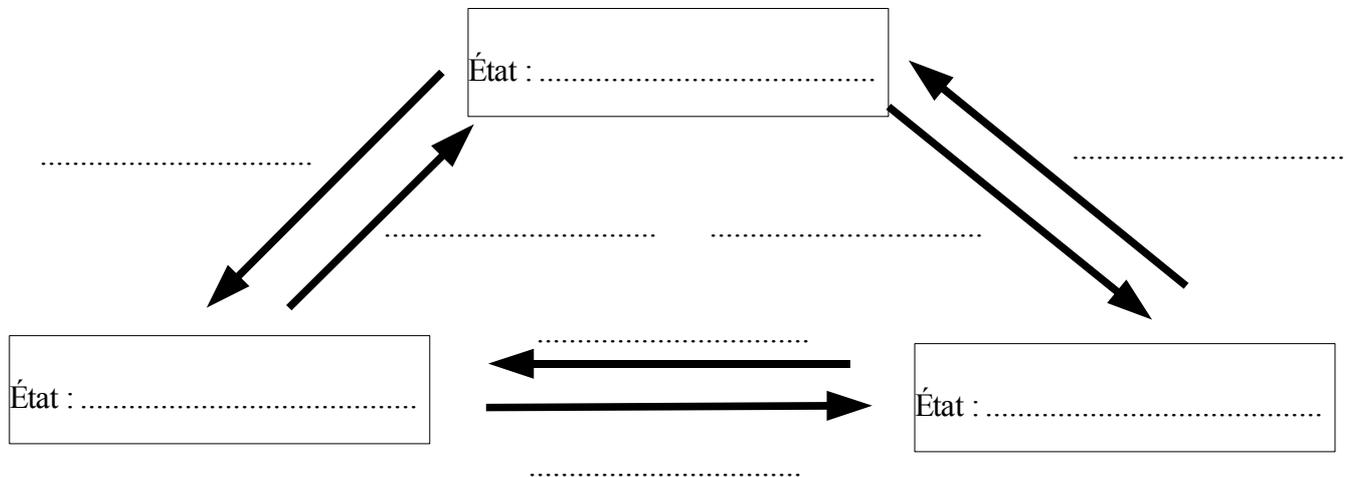
**Question 1 :** *Saisir des informations*

D'après le document 1, quel est le but de la lyophilisation ?

**Question 2 :** *Restituer ses connaissances ; Compléter un schéma*

Compléter le schéma ci-dessous.

On nommera les changements d'état sur les pointillés associés aux flèches et les états physiques de l'eau dans les trois cadres correspondants.



**Question 3 :** *Saisir des informations*

Quel changement d'état retrouve-t-on lors de la lyophilisation ?

**Question 4 :** *Utiliser ses connaissances*

Pourquoi faut-il procéder sous l'effet du vide et non à la pression atmosphérique pour réaliser la lyophilisation ?

**Question 5 :** *(Restituer ses connaissances)*

Citer un produit alimentaire usuel lyophilisé.

**Question 6 :** *Utiliser un vocabulaire scientifique – Mettre en relation des informations*

Citer une autre technique de conservation de produits alimentaires. Puis, en s'aidant du document 2, donner un avantage et un inconvénient de cette technique par rapport à la lyophilisation.

**Exercice 4 :** *D'après épreuve Bac USA 2003 et France 2003*

**Document 1 Cuisson à la vapeur.**

*Vapeur : c'est un gaz composé de molécules d'eau. Sa température est toujours égale à 100 °C , à la pression ambiante. Quand on chauffe de l'eau, ses molécules sont agitées de mouvements si rapides qu'elles finissent par vaincre les forces qui les tenaient ensemble, en un liquide : elles forment la vapeur ; si la température devenait inférieure à 100°C, les molécules d'eau se condenseraient en eau liquide. La propriété importante de la vapeur, en cuisine, est la température élevée : la vapeur permet de cuire, car les molécules d'eau, agitées de mouvements rapides, viennent heurter les molécules qui sont à la surface des aliments placés dans la vapeur. Ces molécules sont bouleversées, accélérées ; la température de la surface augmente. Puis ces molécules de surface agitent à leur tour les molécules des couches internes, les chauffant. De proche en proche, la chaleur se propage ainsi vers le cœur des aliments. Ce procédé de chauffage (de cuisson, doit-on dire) a l'avantage que les molécules des aliments restent dans ceux-ci, au lieu de se dissoudre, comme quand on fait un bouillon.*

**Extrait de « Révélations gastronomiques » Hervé This**

**Question 1 :** *Saisir des informations, mobiliser ses connaissances*

1-1) Quels sont les avantages de ce type de cuisson, du point de vue de la qualité des aliments ?

1-2) Quel appareil permet une cuisson rapide à la vapeur ?

**Document 2 : Deux expériences utilisant un autocuiseur.**

Un autocuiseur est un récipient muni de deux soupapes, ouvertures par lesquelles la vapeur d'eau peut s'échapper dans certaines conditions :

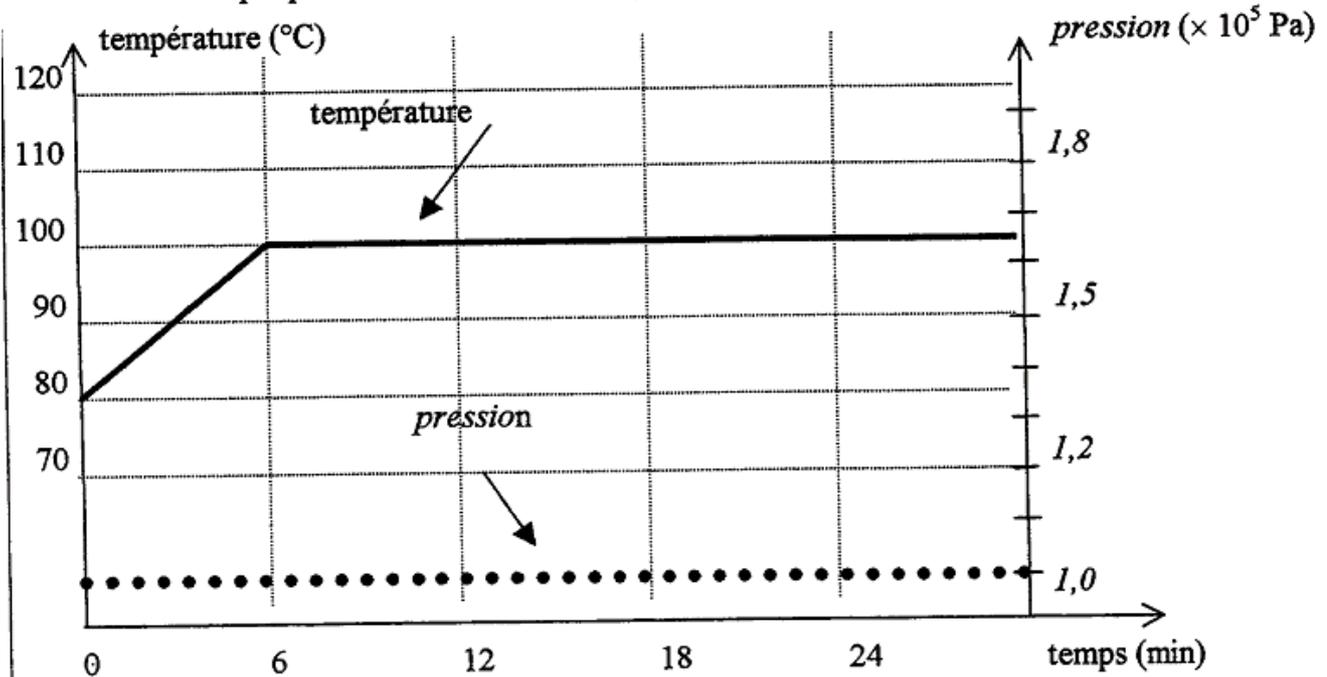
- une soupape de fonctionnement réglée pour se déclencher à  $1,55 \times 10^5$  Pa. La température est alors de  $110^\circ\text{C}$ .

- une soupape de sécurité réglée pour se déclencher à  $1,95 \times 10^5$  Pa. La température est alors de  $120^\circ\text{C}$ .

On chauffe 1,5 L d'eau dans l'autocuiseur grâce à un réchaud électrique réglé sur thermostat 5.

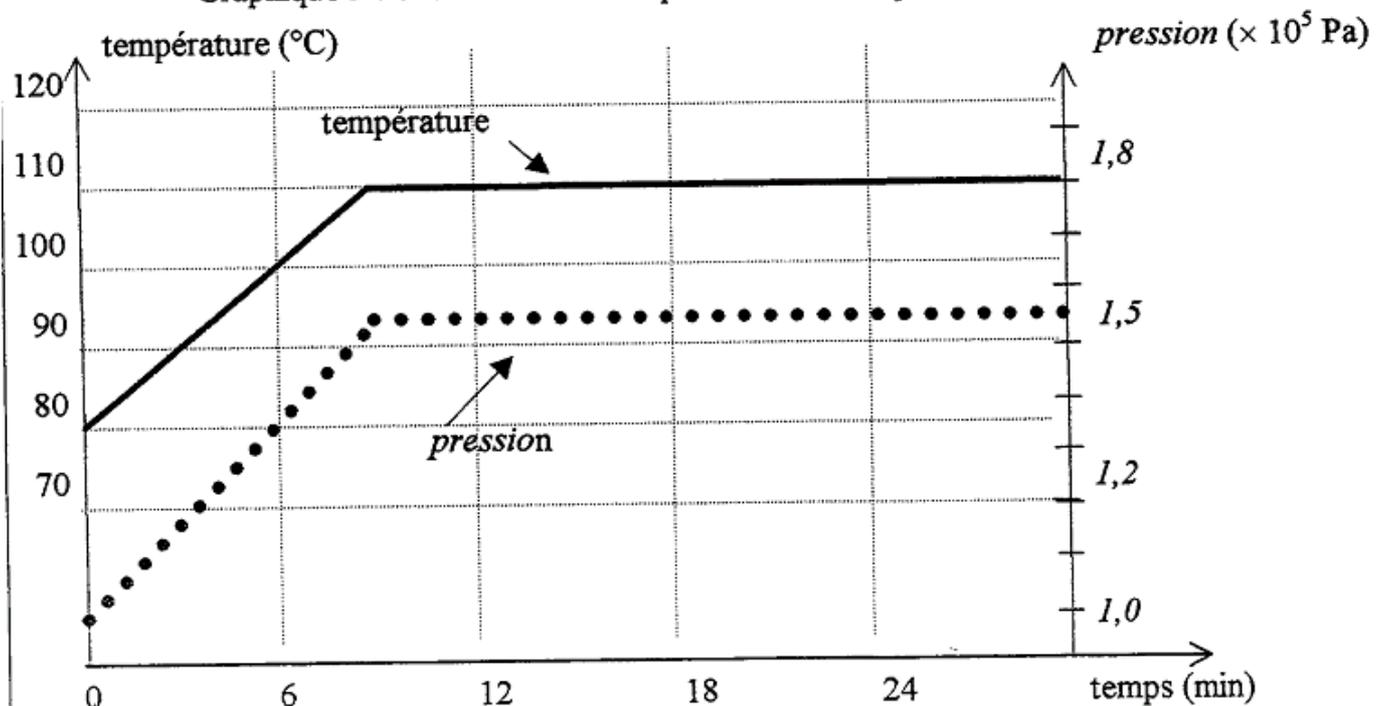
Première expérience : la soupape de fonctionnement est enlevée (l'eau est donc en contact avec l'extérieur comme avec une casserole sans couvercle).

Graphique 1 : évolution de la température et de la pression dans l'autocuiseur



Deuxième expérience : la soupape de fonctionnement est mise en place.

Graphique 2 : évolution de la température et de la pression dans l'autocuiseur



**Question 2 : Étude de graphique 1 :**

*Restituer ses connaissances*

2-1) Entre 0 et 6 minutes, à quoi sert la chaleur fournie par le réchaud ?

2-2) A partir de 6 minutes, la température est égale à 100°C et elle n'augmente plus, pourquoi ?

**Question 3 : Étude du graphique 2 :**

*Exploiter un document*

Au moment de la sortie de la vapeur par le soupape de fonctionnement, on observe l'apparition des paliers en pression ( $1,55 \times 10^5$  Pa) et en température (110°C)

3-1) Quelle est maintenant la température d'ébullition de l'eau ?

3-2) A partir des graphiques 1 et 2, dire comment varie la température d'ébullition de l'eau en fonction de la pression.

3-3) Sauf rares exceptions, la vitesse d'une réaction chimique augmente très vite avec la température. Or la cuisson des aliments est une suite de réactions chimiques...

Expliquer à l'aide des graphiques 1 et 2, pourquoi la cuisson des aliments est plus rapide dans l'autocuiseur où la soupape de fonctionnement est mise en place.

**Question 4: Scénario catastrophe :**

*Raisonner*

La soupape de fonctionnement se bouche. La vapeur d'eau va quand même sortir. Expliquer pourquoi et indiquer à quelle température et à quelle pression.

**Exercice 5 : D'après épreuve BAC Nouvelle Calédonie 2005**

**Document 2 :**

**La cocotte-minute a 50 ans!**

90 % des foyers français possèdent un auto-cuiseur. Et pour cause: cette géniale invention des frères Lescure a révolutionné les repas en famille.

Il s'agissait au lendemain de la seconde guerre mondiale de mettre au point une marmite à pression permettant d'économiser le combustible, d'attendrir les morceaux de bœuf les plus coriaces (donc les moins chers). Le bœuf poêlé, mitonnée, bouilli, rôti ou braisé, reste un plat de fête, d'autant plus rare qu'il fait exploser la note de gaz. Dernières innovations en date, lancées en février dernier: le minuteur baladeur permettant de suivre la cuisson à la seconde près sans rester scotché à sa cuisinière, et le « système vitamines », tout nouveau tout bio. Thierry Lagarde, directeur du site de Selongey ajoute «Quatre minutes trente suffisent aujourd'hui pour cuire une portion de haricots verts, alors qu'il en fallait douze avec un autocuiseur classique».

Le procédé permet de conserver en moyenne 73 % des vitamines contre 55 % autrement. La ruse? Le panier à vapeur multiperforé en silicone. En travaillant sur le nombre et la disposition des trous du panier, nous avons pu optimiser sa configuration de manière à chasser l'air qui enveloppe les aliments et qui en les oxydant, casse les vitamines.

D'après Sciences et vie octobre 2003

**Question 1 :**

*Saisir des informations et utiliser ses connaissances*

Relever dans le document 2, quatre expressions qui justifient le succès de l'autocuiseur.

**Question 2 :**

Lors de la cuisson dans un autocuiseur, l'eau est présente sous deux états physiques. Quels sont ses états ? Quel est le nom de troisième état de l'eau ?

**Question 3 :**

*Utiliser ses connaissances et raisonner*

- 3-1) Comparer les températures de l'eau dans l'autocuiseur et dans une casserole classique lors de la cuisson.
- 3-2) Quelle est la température d'ébullition de l'eau pure à la pression atmosphérique ?
- 3-3) Expliquer le principe de fonctionnement de l'autocuiseur.