

Les haricots sont cuits !

Au refuge d'Adèle Blanchard (altitude 3000 m), c'est l'heure du repas ! Un alpiniste décide de cuire des haricots verts dans une casserole. Il constate qu'au bout des 9 minutes habituelles, les haricots ne sont pas suffisamment cuits. Pour accélérer la cuisson, l'alpiniste décide d'utiliser un autocuiseur.

Document 1 : Modes de cuisson des haricots verts.

À la casserole à une pression atmosphérique normale:

- 1) Faire bouillir de l'eau.
- 2) A partir de l'ébullition, plonger les haricots dans l'eau.
- 3) Faire cuire 9 minutes à partir de la reprise du frémississement.

À la casserole à une pression atmosphérique inférieure à la normale:

- 1) Faire bouillir de l'eau.
- 2) A partir de l'ébullition, plonger les haricots dans l'eau.
- 3) Faire cuire 15 minutes à partir de la reprise du frémississement.

À l'autocuiseur :

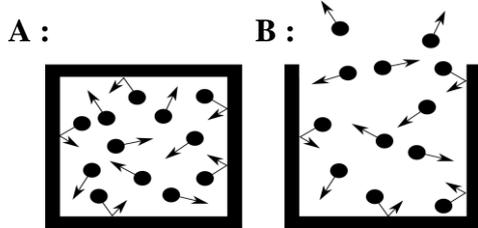
- 1) Verser 25 cL d'eau dans l'autocuiseur.
- 2) Ajouter les haricots.
- 3) Fermer hermétiquement l'autocuiseur.
- 4) Démarrer la cuisson.
- 5) Faire cuire 5 minutes à partir du sifflement de la soupape.
P = 1,4 bar

Document 2: La pression d'un gaz au niveau microscopique.

La pression exercée par un gaz sur une paroi provient du nombre de chocs de chaque molécule sur la paroi.

Plus la température est élevée, plus les molécules se déplacent rapidement, et réciproquement. Leur vitesse étant plus grande, elles percutent plus souvent les parois et la pression augmente.

Document 3 : Représentation des molécules d'eau.



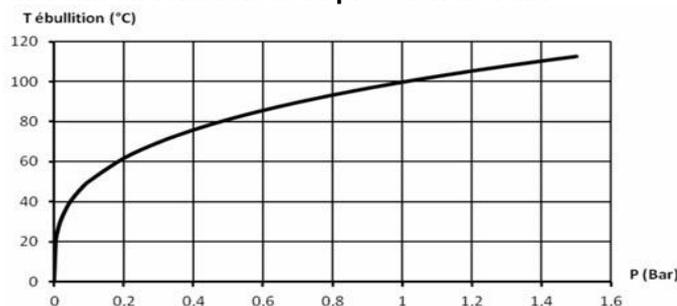
Document 4: Correspondances entre les unités de pression usuelles.

- 1 bar = 10⁵ Pa.
- 1 atm = 1,013 x 10⁵ Pa

Document 6 : Évolution de la pression de l'air en fonction de l'altitude.

Altitude (km)	Pression (Pa)
0	1,013.10 ⁵
0,5	0,955.10 ⁵
1	0,900.10 ⁵
1,5	0,845.10 ⁵
2	0,794.10 ⁵
2,5	0,746.10 ⁵
3	0,700.10 ⁵
3,5	0,658.10 ⁵

Document 5: Évolution de la température d'ébullition de l'eau en fonction de la pression de l'air.



I. Découvrir les documents.

1. Quelle est la pression de l'air au refuge d'Adèle Blanchard ?
2. En déduire la température d'ébullition de l'eau à cette altitude :
3. Dans le document 3, quelle est la représentation moléculaire qui correspond à la cuisson à l'autocuiseur ? Justifie ton choix.

.....

II. Raisonner à partir de données scientifiques.

En utilisant vos connaissances scientifiques et les documents fournis, expliquer la différence de temps de cuisson entre les trois situations présentées.

Écrire votre réponse au dos de la feuille.

Inf
 Rea
 Rais

Inf
 Rais
 Com

Corrigé du sujet de SPC : Les haricots sont cuits !

I. Découvrir les documents.

- 1) $P = 0,700 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. L'élève doit convertir 3000 m en km. **(Inf et Réa) Doc.6**
- 2) $P = 0,700 \cdot 10^5 \text{ Pa} = 0,700 \text{ bar}$. À cette pression, la température d'ébullition de l'eau est d'environ 90°C . **(Inf et Réa)**
- 3) La représentation moléculaire A du document 3 correspond à la cuisson à l'autocuiseur car :
 - Il y a beaucoup plus de chocs entre les molécules et de nombreux chocs contre les parois, ce qui correspond à une pression élevée
 ou
 - car c'est le seul mode de cuisson avec un couvercle.

II. Raisonnement à partir de données scientifiques.

Éléments d'évaluation du paragraphe argumenté permettant de trouver la réponse :

Le cheminement amenant à la solution d'une tâche complexe peut-être très varié.

Ce tableau donne quelques étapes devant apparaître dans la rédaction de l'élève pour aboutir au résultat.

La chronologie et l'expression écrite peuvent être tout à fait différentes de la correction proposée, ce qui n'empêchera pas à l'élève d'obtenir les points et la validation de ses items.

Problématique	<p>L'élève doit comprendre que l'eau se vaporise. Il doit comprendre que la pression est liée à l'agitation des molécules. Il doit comprendre que la température d'ébullition de l'eau dépend de pression. Cette différence de température d'ébullition de l'eau explique donc la différence de temps de cuisson.</p>
Éléments scientifiques (C3)	<p>Lors de la cuisson vapeur, l'eau liquide se vaporise. (connaissances du cours) Les molécules d'eau qui étaient compactes et désordonnées deviennent dispersées et désordonnées. Elles sont très mobiles. (connaissances du cours)</p> <p>Du fait de l'augmentation de la température à l'intérieur de l'autocuiseur, les molécules se déplacent de plus en plus vite. Elles percutent plus souvent les parois ce qui entraîne une élévation de la pression dans l'autocuiseur (doc 2). (Inf) Or, si la pression augmente (ex : $P = 1,4 \text{ bar}$), la température d'ébullition de l'eau augmente (ex : $T = 110^\circ\text{C}$). (Inf, Rais) De ce fait, la cuisson des aliments est plus rapide.</p> <p>En altitude, la pression diminue (ici $70\,000 \text{ Pa}$) donc la température d'ébullition de l'eau aussi (ici 90°C). Les molécules sont moins mobiles. La cuisson des aliments est donc plus lente qu'à une pression atmosphérique normale.</p>
Expression écrite (C1)	<ul style="list-style-type: none"> - Organisation de la réponse. - Respect de la grammaire et de l'orthographe

Argumentation satisfaisante Compétence 3 correctement mobilisée ☺	Argumentation non satisfaisante Compétence partiellement réussie ☹	Aucun argumentaire Compétence non mobilisée ⊗
<p>Les éléments scientifiques issus des documents sont présents ; ils permettent de répondre à la problématique. Vaporisation de l'eau. Description moléculaire des états liquide et gazeux. Utilisation des documents 2,3, 5 (lecture du graphique) et 6 (lecture du tableau). La réponse est organisée avec des justifications correctement rédigées.</p>	<p>La réponse intègre des éléments scientifiques incomplets.</p> <p>La réponse est organisée avec des justifications correctement rédigées</p> <hr/> <p>La réponse intègre tous les éléments scientifiques. La réponse est mal organisée, il n'y a pas de justification</p>	<p>La réponse n'intègre pas d'élément scientifique.</p>