

Information complémentaire

Sélection du four micro-ondes et du chocolat

Les facteurs expérimentaux les plus importants à considérer sont le type de chocolat utilisé et la taille du four micro-ondes. Les tablettes de chocolat de format standard (habituellement longues de 29 cm) fonctionnent mieux parce qu'elles permettent une certaine marge d'erreur et sont faciles à trouver à l'épicerie. L'idéal est de se servir de tablettes réfrigérées de chocolat noir pur (sans noix, noisettes ou raisins). Le gras contenu dans le chocolat au lait a un point de fusion inférieur au beurre de cacao dans le chocolat noir et, en conséquence, quand le chocolat au lait est réchauffé au micro-ondes, la chaleur aux ventres se répand rapidement dans la tablette par convection, faisant fondre le chocolat avant que le motif des ventres ne devienne apparent. On obtient des résultats plus nets avec du chocolat noir parce que le point de fusion plus élevé permet à davantage d'énergie d'être canalisée dans les ventres avant que la chaleur ne se dissipe dans le chocolat. Réfrigérer le chocolat avant l'expérience aide également à délayer la fonte par convection parce que la quantité de chaleur qui doit être transmise des ventres à la tablette est plus élevée.

Tel que mentionné plus tôt, la taille du micro-ondes est très importante et dépend un peu de la taille des tablettes de chocolat utilisées. Il doit y avoir un espace d'au moins 2 à 3 cm entre la tablette et les murs de la chambre à cuisson, et ce de tous les côtés. Par exemple, si des tablettes de format standard de 29 cm sont utilisées, une chambre à cuisson d'une largeur (la dimension parallèle à sa porte) de 33 à 35 cm est recommandée. Si un micro-ondes de cette taille n'est pas disponible, il faudra couper la tablette pour s'assurer qu'il y ait bien un espace de 2 à 3 cm entre la tablette et les murs de la chambre à cuisson. Un micro-ondes plus grand serait idéal puisqu'il pourrait accueillir davantage de chocolat, augmentant ainsi le nombre de points fondus. Les magnétrons dans les micro-ondes conventionnels émettent des ondes dont la longueur va de 11,8 cm à 12,3 cm. La précision de la longueur d'onde mesurée est limitée par la taille des ventres, qui ont habituellement un diamètre d'au moins 2 cm. Pour minimiser les erreurs, un micro-ondes avec une chambre à cuisson d'une largeur d'au moins 28 à 30 cm est recommandé.

Conversions utiles

Pour estimer la vitesse de la lumière en mètres par seconde (m/s), des unités du SI doivent être utilisées : des hertz (Hz) pour la fréquence et des mètres (m) pour la longueur d'onde. Les conversions suivantes faciliteront les calculs :

$$1 \text{ GHz} = 10^9 \text{ Hz}$$

$$1 \text{ MHz} = 10^6 \text{ Hz}$$

$$1 \text{ cm} = 0.01 \text{ m}$$

La vitesse de la lumière est égale à la longueur d'onde (λ) multipliée par la fréquence (f) d'une onde électromagnétique (les micro-ondes et la lumière visible sont deux exemples d'ondes électromagnétiques). La vitesse de la lumière dans le vide est une valeur constante désignée par c . Des ondes électromagnétiques se propagent dans un espace libre à la vitesse de la lumière.

Exemple de calcul

Une tablette de chocolat mise dans un micro-ondes de 2,45 GHz pendant 90 secondes fondra à deux points, qui seront à environ 12 cm l'un de l'autre. La vitesse des ondes électromagnétiques peut être estimée avec l'équation suivante :

$$\lambda f = v$$

où λ est la longueur d'onde du micro-ondes (12 cm), f est la fréquence du micro-ondes (2,45 GHz) et v est la vitesse des ondes. On obtient donc :

$$\lambda f = (2,45 \times 10^9)(0,12 \text{ m}) = 2,94 \times 10^8 \text{ m/s} = v$$

La constante dans cette équation est la fréquence d'opération d'un four micro-ondes (2,45x10⁹ Hz). En insérant la longueur d'onde mesurée, la vitesse de la lumière dans le vide est obtenue (299 792 458 m/s). Dans ce cas, la vitesse de la lumière calculée dévie de sa valeur vraie par à peine 1,9 %. Ce calcul permet de vérifier la précision de la longueur d'onde mesurée; comme la vitesse de la lumière déterminée par expérimentation et sa valeur constante connue concordent, il est confirmé que la mesure de 12 cm était en effet assez précise.

Pour compliquer davantage l'analyse, il est possible que la distance entre certaines zones de chocolat fondu soit supérieure ou inférieure à 12 cm (elle pourrait être de 6 cm, 18 cm ou même 24 cm). Cela se produit quand l'onde stationnaire générée par le micro-ondes (la ligne rouge dans la **figure 1**) est réfléchi sur elle-même (la ligne pointillée bleue dans la **figure 1**). L'onde réfléchi a des ventres qui se trouvent entre ceux de l'onde stationnaire originale, ce qui provoque une fonte à tous les 6 cm plutôt qu'à tous les 12 cm. L'onde stationnaire originale a davantage d'énergie que l'onde réfléchi et ses ventres (à 12 cm les uns des autres) peuvent donc être distingués par leur fonte plus avancée.

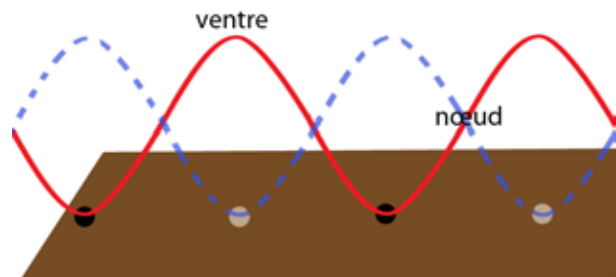


Figure 1